RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 21 novembre 1909.

P. Blaserna, Presidente.

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Zoologia. — *Ulteriori ricerche sui fillosserini* [1]. Nota (19ª) del Socio B. Grassi.

Le osservazioni da me comunicate (Nota 15ª), nella seduta del 20 giugno, intorno ad alcune fillosserini della quercia, si riferivano alla stagione primaverile; riassumo ora i resultati delle ulteriori ricerche fatte nell'estate e nell'autunno.

Quella fillossera, che dubitativamente avevo denominata *glabra* von Heyden (?), ha continuato a riprodursi: si sono susseguite varie generazioni, il cui numero esatto non ho potuto stabilire. Le forme corrispondenti a queste generazioni apparvero del tutto simili a quelle della seconda (Nota 15ª), colla sola differenza che le alate spiegarono le ali, come fanno di solito le altre fillossere, e volarono, almeno nella maggioranza dei casi. Notevole è il fatto che a Roma l'abbondanza degli individui, col succedersi delle generazioni, invece di crescere, andò diminuendo, e ciò non solo perchè la generazione dei sessuali non è seguìta da altre fino alla primavera ventura, ma anche perchè i predatori delle fillossere furono molto abbondanti; forse anche intervennero microbi parassiti e vi contribuirono condizioni sfavorevoli alla vegetazione delle quercie (l'oidio). In Lombardia (Cuggiono) invece, alla fine di settembre la quantità degli individui non era molto minore che nella primavera a Roma; il maggior numero degli individui era in rapporto colle

[1] La Nota 18ª è uscita sul Bollettino del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, per ragioni indipendenti dalla mia volontà.

migliori condizioni di vegetazione delle piante. Lassù in Lombardia osservai anche le sessupare deporre le uova (trenta o più) disponendole in cerchi.

Riguardo alla denominazione della specie in discorso, io non mi sento di pronunciare un giudizio definitivo. La sinonimia delle fillossere è un caos nel quale non hanno gettato che pochi raggi di luce le sommarie descrizioni del Börner, incomplete, limitate ad alcuni stadî e non sempre esatte. Per cercare di dipanare questa matassa, mi son fatto inviare da Parigi (*Jardin des plantes*) dei campioni viventi di fillossere delle quercie e li ho trovati del tutto simili alla forma da me qui sopra illustrata. Ho così potuto concludere che ad essa dovevano appartenere, almeno in parte, le fillossere studiate dal Balbiani e da lui definite *Ph. quercus*. Avendo poi potuto consultare tutte le pubblicazioni del Lichtenstein, sono venuto alla conclusione che anche la sua *punctata* deve corrispondere alla specie in discorso. Ciò risulta ampiamente confermato dal Buckton.

Quella forma *haud tuberculata, dorso rubropunctata*, che il Del Guercio trova d'estate ed in principio d'autunno alla pagina inferiore delle foglie della *Quercus pedunculata* e che attribuisce alla moltiplicatrice della *Phylloxera acanthochermes*, non può essere che la specie intorno a cui disputiamo (1).

Infine per ora quest'ultima non è distinguibile da quella fillossera che il Börner definisce come *glabra* von Heyden. A questa specie egli riferisce anche certe fillossere da lui trovate a Monza in Lombardia, come pure, prima di lui, della Bonfigli ed altre da me trovate ad Arizzano (Piemonte) ecc.

Tutto sommato, la specie in discorso per ora non può separarsi dalla *Ph. glabra*, ma questa determinazione non è sicura del tutto, perchè la descrizione data dal Börner di questa specie, è incompleta e specialmente non contiene i caratteri delle alate e delle neonate.

La forma da me definita come *Ph. confusa*, ha continuato a riprodursi, ma è divenuta a poco a poco molto rara per le stesse ragioni esposte riguardo alla specie precedente, che nel caso attuale sembra abbiano avuto una maggiore influenza. Gli ultimi esemplari trovati a Roma, in settembre erano sessupari.

Quella fillossera che io un tempo supponevo che potesse essere la *punctata* del Lichtenstein, dopo circa un paio di generazioni molto simili alle due precedenti, diede luogo verso la metà di settembre ad una generazione mista, conducente cioè alla formazione delle solite madri virginopare attere (di prevalenza), di sessupare ninfali, cioè in abito di ninfe più o meno ti-

(1) Appunto seguendo il Del Guercio, anch'io da principio supponevo che fosse la *Ph. acanthochermes*.

piche (non numerose) e di sessupare alate (queste ultime in numero scarsissimo). A questa generazione ne seguì un'altra di sessupare in abito di madri attere. Soltanto tre alate abbiamo potuto conservare: esse però sono sufficienti per confermare che si tratta di una forma differente da una che si trova in Lombardia, probabilmente corrispondente alla *Ph. Foae* Börner, che a mio avviso è sinonimo di *Ph. coccinea* von Heyden. In ogni modo la specie da me studiata certamente non è la *punctata* Lichtenstein e può denominarsi *Ph. italica.*

Riassumendo, la specie da me con molta circospezione supposta da prima *punctata* e poi *Ph. coccinea* von Heyden (?), è invece una specie nuova.

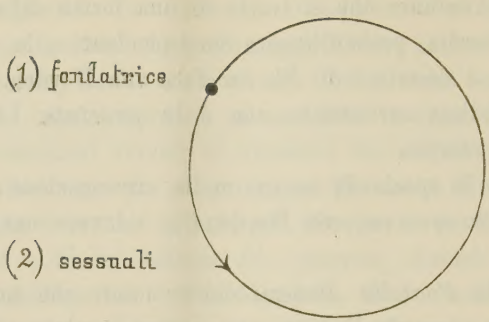
Riguardo alla *Foaiella Danesii* debbo notare che accanto alle madri verginopare attere, durante l'estate, comparvero le alate sessupare, oltre alle sessupare in abito di ninfe o di madri attere, poi seguì una generazione comprendente queste sole forme, cioè senza madri virginopare attere.

Quanto alla *M. corticalis*, dopo qualche altra generazione di attere seguì una generazione con poche madri verginopare attere, moltissime alate sessupare e qualche sessupara in abito ninfale incompleto. Il Börner solleva il dubbio che le alate della *M. corticalis* migrino ad altra pianta (*Carya*), il che non si verifica. Esse ovificano sulla corteccia e sui rami delle quercie, ove nascono sessuali ecc. Che molte si sperdano, o non arrivino a ovificare, non deve far meraviglia, quando si tenga presente quello che avviene per le altre fillossere e sopra tutto per la fillossera della vite.

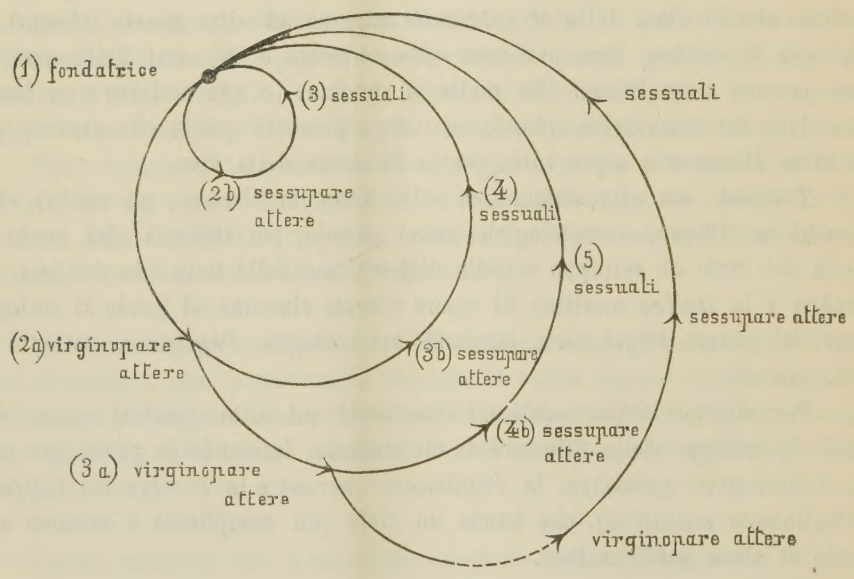
Tornando ora alla sistematica delle forme in discorso, mi sembra che, benchè le differenze morfologiche siano piccole, pur tuttavia, dal punto di vista del ciclo di sviluppo e della disposizione delle uova, la *confusa*, la *glabra* e la *italica* meritino di essere elevate ciascuna al grado di sottogenere del genere *Phylloxera*, lasciando nel sottogen. *Phylloxera* soltanto la *Ph. quercus.*

Per ulteriori schiarimenti mi rimetto ai qui sotto riportati schemi del ciclo di sviluppo delle fillossere da me studiate, lasciando da parte, per ora, la *Acanthaphis spinulosa*, la *Phylloxera quercus* e la *Peritymbia vitifolii* (*Phylloxera vastatrix*), che hanno un ciclo più complicato e saranno oggetto di altra pubblicazione.

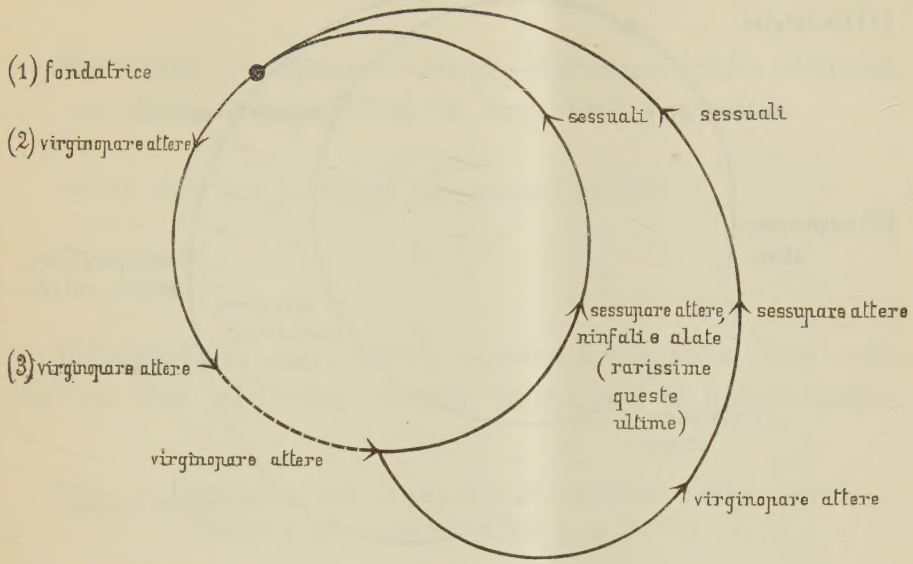
Nei miei schemi gli archi tratteggiati indicano i punti a cui corrispondono generazioni non esattamente numerate. Le differenze di lunghezza delle linee non hanno riscontro in alcun fenomeno reale e furono introdotte soltanto per rendere lo schema più chiaro. I numeri progressivi indicano il succedersi delle generazioni: colle lettere dell'alfabeto (*a*, *b*) sono indicate le diverse forme, a cui può dar luogo una medesima generazione.



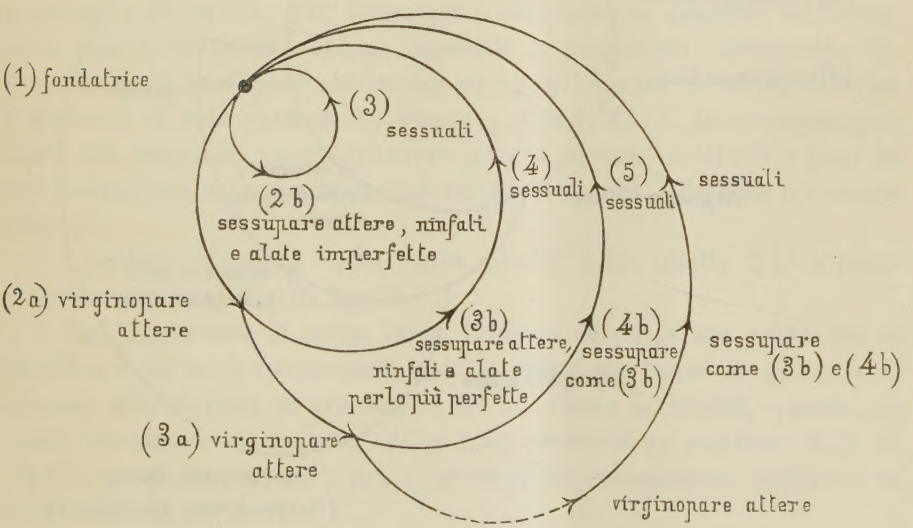
I. — Schema del ciclo evolutivo dell'*Acanthochermes quercus*, Kollar.



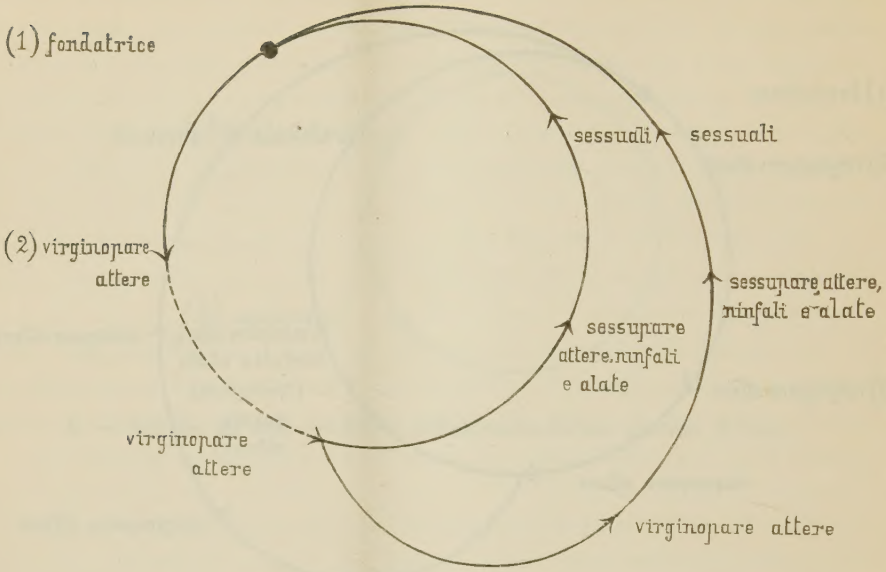
II. — Schema del ciclo evolutivo della *Phylloxerella* (subgen. di *Phylloxera*) *confusa* (applicabile, in gran parte, anche alla *Phylloxerina salicis* e allo *Pseudochermes populi*; quivi però precedono alcune generazioni esclusivamente virginopare attere).



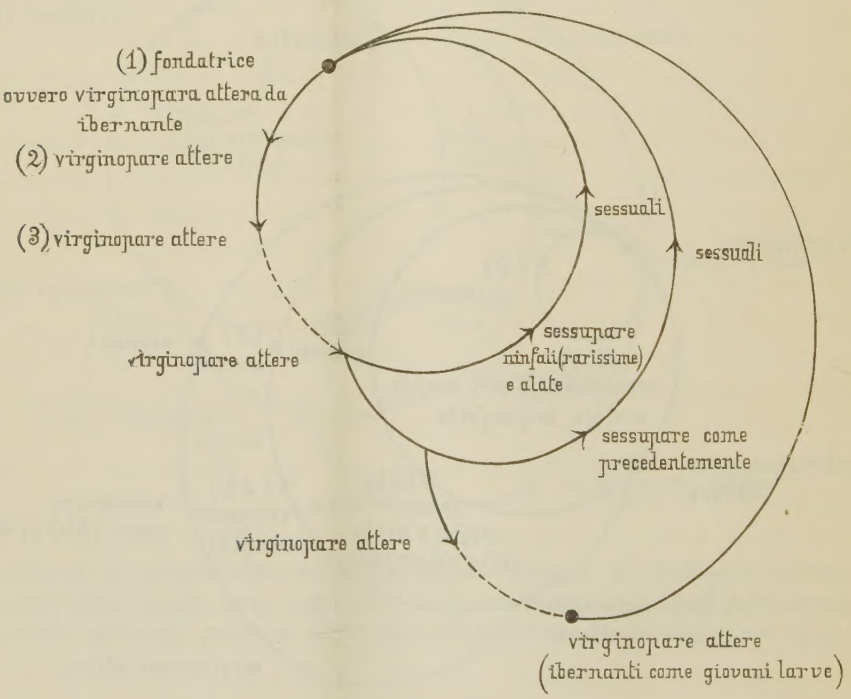
III. — Schema del ciclo evolutivo del *Phylloxeroides* (subgen. di *Phylloxera*) *italicum*.


(1) fondatrice
(3) sessuali
(2 b) sessupare attere, ninfali e alate imperfette
(4) sessuali
(5) sessuali
sessuali
(2 a) virginopare attere
(3 b) sessupare attere, ninfali e alate perlopiù perfette
(4 b) sessupare come (3 b)
sessupare come (3 b) e (4 b)
(3 a) virginopare attere
virginopare attere

IV. — Schema del ciclo evolutivo di *Paraphylloxera* (subgen. di *Phylloxera*) *glabra*.



V. — Schema del ciclo evolutivo di *Foaiella* (subgen. di *Phylloxera*) *Danesii*.



VI. — Schema del ciclo evolutivo di *Moritziella corticalis*.

Meccanica. — *Equazioni integro-differenziali della elasticità nel caso della isotropia.* Nota del Socio Vito Volterra.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica-fisica. — *Ricerche chimico-fisiche sulla lente cristallina.* Nota del Corrisp. Filippo Bottazzi e di Noè Scalinci.

XII. — Influenza del Na Cl sull'imbibizione della lente immersa in soluzioni acide e di Na OH.

Abbiamo veduto (1) che la soluzione 0,2*n* di Na Cl può essere approssimativamente considerata come quella nella quale la lente di cane subisce la minima variazione di peso. È questa soluzione che abbiamo quindi scelto per studiare l'influenza che esercita il Na Cl, in soluzione $\frac{n}{5}$, sul processo d'imbibizione della lente immersa in soluzioni di acido cloridrico, solforico e acetico e di Na OH. Per aumentare o diminuire la quantità dell'acido, della base e del Na Cl, abbiamo mescolato in proporzioni volumetriche diverse soluzioni egualmente concentrate (0,2 *g-eq*) di acido cloridrico, solforico e acetico e di soda caustica con soluzione 0,2*n* di Na Cl. La concentrazione totale del miscuglio, perciò, rimaneva sempre costante, e tale (0,2 *g-eq*) da non determinare se non una minima variazione di peso della lente per azione osmotica.

I risultati di queste ricerche sono raccolti nella tabella XXI e graficamente rappresentati nella fig. 12.

Essi dimostrano, in primo luogo, l'enorme differenza che esiste fra la Na OH e i tre acidi sperimentati circa il potere che hanno di agevolare il processo d'imbibizione in presenza di Na Cl. *Tanto la Na OH, quanto gli acidi favoriscono l'imbizione della lente immersa in soluzione 0,2n di Na Cl, ma la Na OH con forza e ad un grado enormemente superiori, in confronto con gli acidi.*

(1) Nota VI.

TABELLA XXI. — *Imbibizione della lente in miscugli di soluzione di* NaCl *con soluzioni di acidi e di* NaOH.

PESO DELLA LENTE in grammi	20 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$	SODA CAUSTICA						ACIDO ACETICO					
		10 cm³ di NaOH $\frac{n}{5}$ + 10 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*a*)		5 cm³ di NaOH $\frac{n}{5}$ + 15 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*b*)		1 cm³ di NaOH $\frac{n}{5}$ + 19 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*c*)		10 cm³ di Ac. ac. $\frac{n}{5}$ + 10 cm³ di Na Cl $\frac{n}{5}$ (*a*)		5 cm³ di Ac. ac. $\frac{n}{5}$ + 15 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*b*)		1 cm³ di Ac. ac. $\frac{n}{5}$ + 19 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*c*)	
			Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso
Lente normale . .	0,443	0,456		0,443		0,456		0,475		0,640		0,476	
Lente dopo $\frac{1}{2}$ ora	0,454	0,695	52,41	0,689	55,53	0,569	24,78	0,509	7,15	0,656	2,5	0,482	1,26
» » 1 »	0,461	0,924	102,85	0,780	76,07	0,625	37,06	0,500	5,26	0,657	2,6	0,490	2,94
» » 1 $\frac{1}{2}$ ore	0,448	0,787	72,58	0,893	98,68	0,701	53,72	0,506	6,52	0,659	2,92	0,479	0,63
» » 2 »	0,450	0,790	73,24	0,964	117,60	0,766	67,98	0,511	7,57	0,657	2,6	0,479	0,63
» » 2 $\frac{1}{2}$ »	0,448	0,806	78,94	0,812	83,29	0,830	82,01	0,517	8,84	0,658	2,81	0,489	2,73
» » 3 »	0,449	0,892	95,61	0,729	64,56	0,824	80,70	0,516	8,63	0,660	3,12	0,484	1,68
» » 24 »	0,461	—	—	—	—	—	—	0,556	17,07	0,692	8,12	0,501	5,25

PESO DELLA LENTE in grammi	ACIDO SOLFORICO						ACIDO CLORIDRICO					
	10 cm³ $\frac{n}{5}$ $\frac{1}{2}$ H_2SO_4 + 10 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*a*)		5 cm³ $\frac{n}{5}$ $\frac{1}{2}$ H_2SO_4 + 15 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*b*)		1 cm³ $\frac{n}{5}$ $\frac{1}{2}$ H_2SO_4 19 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*c*)		10 cm³ $\frac{n}{5}$ HCl + 10 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*a*)		5 cm³ $\frac{n}{5}$ HCl + 15 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*b*)		1 cm³ $\frac{n}{5}$ HCl + 19 cm³ di NaCl $\frac{n}{5}$ (*c*)	
		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso		Aumento percentuale del peso
Lente normale . .	0,572	0,571		0,511		0,474		0,637		0,476		
Lente dopo $\frac{1}{2}$ ora	0,594	3,84	0,592	3,67	0,525	2,73	0,501	5,69	0,663	4,08	0,488	2,52
» » 1 »	0,607	4,37	0,596	4,19	0,527	3,11	0,517	9,06	0 667	4,70	0,491	3,15
» » 1 $\frac{1}{2}$ ore	0,605	5,94	0,596	4,19	0,528	3 32	0,505	6,54	0,671	5,40	0,493	3,57
» » 2 »	0,604	5,59	0,602	5,26	0,527	3,11	0,500	5,48	0,671	5,40	0,491	3,15
» » 2 $\frac{1}{2}$ »	0,605	5,94	0,601	5,08	0,530	3,71	0,508	7,17	0,676	6,12	0,494	3,57
» » 3 »	0,613	7,16	0,602	5,26	0,530	3,71	0,516	8,86	0,673	5,65	0,496	4,20
» » 24 »	0,638	11,53	0,640	11,88	0,543	6,26	0,635	33,9	0,762	19,62	0,516	8,40

Osservando la fig. 12 si vede che tutte le curve decorrono sopra quella che rappresenta l'imbibizione in soluzione $0{,}2n$ Na Cl, eccetto una e solamente per un tratto al principio del suo decorso (quella che rappresenta l'imbibizione della lente nel miscuglio 1 cm^3 $0{,}2n$ HCl + 19 cm^3 $0{,}2n$ Na Cl). Ciò vuol dire che tutti gli acidi adoperati, e a qualsiasi concentrazione, agevolano l'imbibizione, per quanto enormemente meno della Na OH.

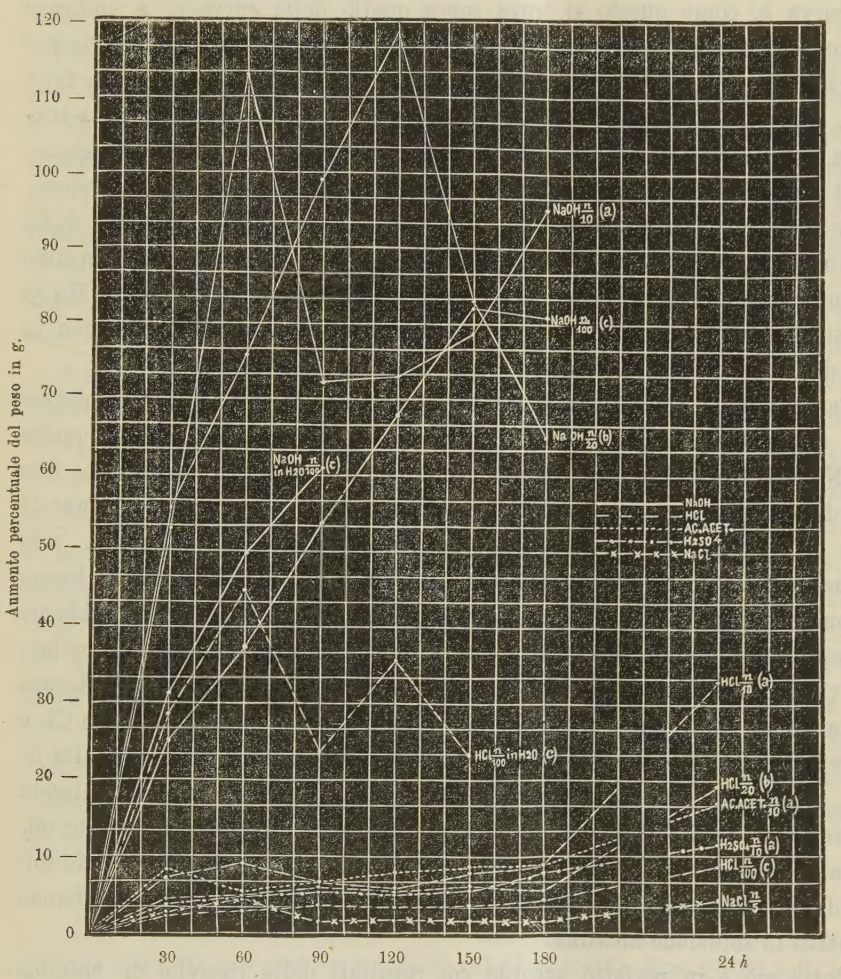


Fig. 12.

Se ora esaminiamo particolarmente l'influenza che esercita la concentrazione dell'acido o della base, troviamo regolarità degne di nota.

Per quanto riguarda la Na OH, vediamo che ciascuna delle tre curve, dopo un'ascesa, che è tanto più rapida quanto maggiore è la concentrazione dell'alcali, presenta un apice che è tanto più prossimo a l'asse delle ordinate anche quanto maggiore è la concentrazione.

Ciò vuol dire che *la velocità dell'imbibizione è direttamente proporzionale alla concentrazione degli* OH^-. La curva *a* presenta un'irregolarità, cioè un avvallamento fra due cime. Questa irregolarità evidentemente è dovuta al fatto che l'eccessiva concentrazione della Na OH determina macerazione degli strati superficiali e perdita di sostanza della lente, che per ciò diminuisce di peso. Se ciò non fosse, l'apice della curva *a* si troverebbe sopra quello della curva *b*, come questo si trova sopra quello della curva *c*, a indicare che, non solamente la velocità, ma *anche la grandezza dell'imbibizione è proporzionale alla concentrazione della base.* La discesa della curva, dopo l'apice, dimostra il disfacimento la dissoluzione della sostanza proteica lenticolare nel liquido in cui la lente è immersa. Questa è anche la ragione, per cui non si possono continuare le pesate dopo la terza ora d'immersione.

Se poi confrontiamo questi resultati con quelli dell'immersione della lente in soluzioni molto diluite di Na OH [1], in assenza di sale, troviamo che senza dubbio il sale deprime alquanto l'imbibizione della lente. Ma la depressione è molto maggiore nel caso dell'imbibizione in acidi, che non in quello dell'imbibizione in soluzioni variamente concentrate di Na OH.

Basta, infatti, dare uno sguardo alle curve della fig. 12, per notare che le curve degli acidi si elevano di pochissimo sull'ascissa, mentre quelle della Na OH si elevano moltissimo. Nella figura abbiamo riprodotto due curve dell'imbibizione della lente in soluzione 0,01 *g-eq* rispettivamente di HCl e di Na OH. Queste due curve vanno confrontate, naturalmente, solo con quelle dell'imbibizione in miscela acido-salina e alcali-salina che hanno una concentrazione acida e rispettivamente alcalina pari a 0,01 *g-eq*. Ebbene, da questo confronto resulta che, a parità di concentrazione acida e alcalina, la curva dell'imbibizione in HCl in assenza di NaCl è molto più elevata sull'ascissa in confronto con quella dell'imbibizione in presenza di Na Cl, e la curva dell' imbibizione in Na OH in assenza di sale un poco più alta di quella dell'imbibizione in presenza di sale. Ciò dimostra che la miscela acido-salina è assai più sfavorevole al processo d'imbibizione che non la miscela alcali-salina; o, in altre parole, che il sale neutro deprime l'imbibizione della lente assai più quando è immersa in soluzione acida che quando è immersa in soluzione alcalina.

Tutto ciò è in perfetto accordo coi resultati delle ricerche di chimica generale dei colloidi, propriamente delle ricerche sull'azione dei sali neutri sopra le alcaliproteine e le acidoproteine; ma su ciò non è qui il luogo di insistere.

Noteremo che, in conseguenza della minore imbibizione che la lente subisce in soluzioni alcali-saline, essa vi si conserva anche meglio, e la capsula non si rompe nemmeno dopo due ore d'immersione in una soluzione

(1) Ved. Nota XI.

alcali-salina la cui concentrazione in alcali l'avrebbe rotta già in minor tempo se non fosse stata la presenza del sale. Per ciò, abbiamo potuto pesare le lenti per più lungo tempo, e constatare aumenti del loro peso di più del 100 %, cosa impossibile a constatare nelle pure soluzioni di Na OH di concentrazione eguale.

Per quanto riguarda gli acidi, possiamo esaminare prima l'influenza della concentrazione, poi quella della natura dell'acido. Solo dell'acido cloridrico abbiamo tracciato nella fig. 12 le tre curve *a*, *b* e *c*, corrispondenti alle tre concentrazioni; degli altri acidi vi si trova tracciata la sola curva *a*, che corrisponde alla concentrazione maggiore. Ora si vede che la curva *a* dell'HCl sta sopra quella *b*, e questa sopra la curva *c*, a significare che *per l'acido cloridrico la grandezza dell'imbibizione è direttamente proporzionale alla concentrazione degli* H^+; e lo stesso può rilevarsi, consultando la tabella XX, per l'acido solforico e per l'acido acetico. Se poi si considerano le tre curve *a* dei tre acidi alla maggiore concentrazione, si vede che esse decorrono, nelle prime tre ore d'immersione, approssimativamente sulla medesima ascissa, con questo di particolare che le due curve *a* dell'acido cloridrico e dell'acido acetico decorrono un poco sopra quella dell'acido solforico, e che esse s'intersecano in due punti. In altre parole, *l'acido cloridrico e l'acido acetico favoriscono, in presenza di Na Cl, l'imbibizione un poco più dell'acido solforico, a parità di concentrazione.* Se finalmente si considera lo stato delle lenti dopo 24 ore d'immersione (una così lunga immersione qui è possibile, appunto perchè l'imbibizione e l'alterazione delle lenti non sono molto grandi), si vede che la stessa relazione sussiste fra i tre acidi: dopo 24 ore d'immersione, l'aumento percentuale del peso è maggiore nella lente immersa in soluzione di HCl che non nella lente immersa in soluzione di acido acetico e di acido solforico; e fra le tre concentrazioni dell'acido cloridrico: dopo 24 ore l'imbibizione della lente alla concentrazione *a* è maggiore che alla concentrazione *b*, e a questa maggiore che alla concentrazione *c*.

I mutamenti d'aspetto della lente sono del seguente tenore.

Nelle *soluzioni di Na OH e Na Cl*, il sollevamento della capsula si osserva quasi subito, a tutt'e tre le concentrazioni di Na OH (dopo 5′-10′); dopo 60′-90′, nella lente immersa nella soluzione *a* (maggiore concentrazione di Na OH) si vede attorno alla capsula come una nubecola, dovuta alla macerazione di essa, che comparisce più tardi alle altre concentrazioni. La capsula intanto continua a distendersi, e alla fine della terza ora d'immersione è sì grandemente distesa, che il corpo della lente, situato quasi nel centro d'uno spesso involucro liquido, costituisce, per diametro, appena un terzo di tutta lente. Lo strato superficiale della lente, alla terza ora, presenta sempre un aspetto grigiastro ed è disgregato. Ciò non ostante, di vero opacamento della lente non può parlarsi. Il liquido adunato fra la capsula e il corpo del cristallino è una soluzione di alcalifacoproteina.

Nelle *soluzioni di acido acetico e Na Cl*, alla fine della terza ora, non si vede sollevamento della capsula. Per quanto riguarda la trasparenza, alla concentrazione *a* di

acido la lente si presenta leggermente opalescente, meno alla concentrazione *b*, appena obnubilata alla concentrazione *c*: ma in tutte le miscele si osserva la figura stellata sulla superficie del cristallino.

Nelle *soluzioni di acido cloridrico e Na Cl*, la lente si trova visibilmente aumentata di volume alla fine della terza ora, e più ancora dopo 24 ore d'immersione; ma nelle prime ore non v'ha sollevamento della capsula. Dopo 24 ore, la lente immersa nelle soluzioni *a* e *b* presenta una zona corticale di lieve opalescenza, in mezzo a cui si scorge il nucleo trasparente; nel liquido *a*, la lente presenta massa corticale spessa e nucleo piccolo; nel liquido *b*, massa corticale poco spessa e nucleo di dimensioni maggiori; nel liquido *c*, la lente è superficialmente opacata all'equatore, senza sollevamento della capsula (tutto ciò, sempre dopo 24 ore).

Finalmente, nelle *soluzioni di acido solforico e Na Cl*, alla fine della terza ora, nessun sollevamento della capsula si può scorgere nella lente immersa nei tre liquidi; ma, mentre la lente immersa nei liquidi *a* e *b* mostra evidente l'opacità stellata ed altre piccole macule all'equatore, quella immersa nelle soluzioni *b* e *c* è affatto trasparente. Dopo 24 ore, non si osserva nemmeno sollevamento della capsula, in nessuna delle tre soluzioni; ma, mentre la lente immersa nei liquidi *a* e *b* presenta solo un tenue opacamento diffuso (più accentuato in quella immersa nel liquido *a*), la lente immersa nel liquido *c* presenta l'aspetto di un blocco di paraffina.

Le nostre *considerazioni* si riferiscono, da un lato all'imbibizione della lente tenuta in conto di un blocco colloidale, dall'altro alle alterazioni della sua trasparenza, in relazione con la natura delle soluzioni in cui era immersa.

Per quanto riguarda il primo punto, i resultati da noi ottenuti sono un importante contributo alla chimica generale dei colloidi organizzati, vale dire dei colloidi proteici costituenti i protoplasmi differenziati. È evidente che gli alcali sono i più potenti agevolatori del processo d'imbibizione dei tessuti, e che il grado fisiologico d'imbibizione di ogni cellula o fibra vivente corrisponde a un certo rapporto fra la concentrazione dei sali neutri e quella dei sali le cui soluzioni acquose dànno reazione alcalina in conseguenza della loro dissociazione idrolitica (il carbonato e il fosfato di sodio), vale a dire fra i sali neutri e l'alcali libero del plasma sanguigno e degli altri liquidi interni, o meglio fra gli ioni dei sali neutri e i Na^+ e OH^- in cui si dissocia l'alcali che nasce dalla scissione idrolitica dei sali formati di un acido debole (carbonico, fosforico) e una base forte (soda). Data una certa concentrazione degli OH^-, l'imbibizione della lente (dei tessuti) è maggiore in assenza di sali neutri, i quali deprimono il potere degli OH^- di agevolare l'imbibizione, tanto più quanto maggiore è la loro concentrazione. La regolazione dell'imbibizione è in relazione con la concentrazione degli OH^- da una parte e dei sali neutri dall'altra. I sali neutri agiscono non solo per la loro concentrazione, ma anche a seconda della natura del catione. Ciò non resulta da ricerche sperimentali da noi fatte sulla lente, ma da quanto già si sa sulle reazioni colloidali delle proteine debolmente alcaline, le quali p. e. sono fiocchificate a caldo da una quantità piccolissima di Ca^{++}, mentre i Na^+ sono incapaci di produrre lo stesso effetto.

Da queste nostre ricerche resulta che la velocità e la grandezza dell'imbibizione della lente sono direttamente proporzionali alla concentrazione degli OH^- e inversamente propozionali alla concentrazione del Na Cl. Ebbene non altrimenti si comporta la viscosità delle sospensioni di globulina o delle (pseudo)-soluzioni di essa in soluzione moderatamente concentrata di un sale neutro (Na Cl): la viscosità aumenta, entro certi limiti, coll'aumento della concentrazione degli OH^- e diminuisce coll'aumentare della concentrazione del sale (1). Ora l'aumento della viscosità è verosimilmente indizio di un aumento dell'imbibizione del colloide sospeso o sciolto, di passaggio di acqua dallo stato di acqua libera intergranulare allo stato di acqua legata per imbibizione, quindi di diminuzione dell'acqua intergranulare. Non è qui il luogo di fare un confronto fra i resultati da noi ottenuti sulla lente, e quelli ottenuti da altri sui muscoli e sul siero sanguigno; ma il confronto porterebbe alla conclusione generale che esiste completa analogia fra il modo di comportarsi delle proteine organizzate e quello delle proteine del siero del sangue.

Anche gli acidi aumentano l'imbibizione della lente (e dei muscoli), come aumentano la viscosità delle soluzioni proteiche, ma assai meno della Na OH; e fra gli acidi da noi sperimentati, l'acido cloridrico è il più attivo in confronto con l'acido acetico e solforico: il che evidentemente dipende da un'azione specifica dei diversi anioni. Senza dubbio, gli H^+ agevolano l'imbibizione, come gli OH^-, sebbene assai meno. Quando l'anione, come nel caso dell'HCl, non ostacola o ostacola poco l'azione degli H^+, questa si manifesta interamente. Ma gli anioni acetico e solforico, come agevolano il processo di fiocchificazione delle proteine sciolte, così debbono inibire l'imbibizione assai più dei Cl^-; essi quindi deprimono l'azione agevolante degli H^+.

Non abbiamo ancora fatto ricerche con diverse basi; ma si può prevedere che, a parità di concentrazione, la $Ba(OH)_2$ e la $Ca(OH)_2$ imbevono la lente (e i muscoli ecc.) assai meno della Na OH e della KOH.

Abbiamo veduto che le soluzioni diluite di Na OH non opacano la lente; naturalmente, se le soluzioni sono relativamente troppo concentrate, tanto da produrre enorme imbibizione e disfacimento degli strati superficiali della lente, questa si presenta alterata e opacata. Ma questo opacamento, come quello che vi determina la semplice acqua distillata, è di natura puramente fisica: nel primo caso esso è dovuto all'eccessiva disgregazione del tessuto del cristallino; nel caso dell'acqua, alla stessa causa e in parte all'incipiente precipitazione della facoproteina per sottrazione di alcali.

Gli acidi invece determinano opacamento della lente per precipitazione della facoproteina, che in natura è un'alcali-proteina solida, dotata però di

(1) Ved. Bottazzi, *Arch. di Fisiol.*, VII, 1909.

proprietà analoghe a quelle della facoproteina in soluzione debolmente alcalina. All'azione precipitante degli H^+ sull'alcaliproteina, però, si aggiunge l'azione specifica degli anioni, altrimenti non potremmo spiegarci la maggior azione opacante degli acidi acetico e solforico in confronto con l'acido cloridrico.

Fisica — *Intorno ad alcune applicazioni di un prisma isoscele ad inclinazione costante.* Nota di G. Guglielmo, presentata dal Socio P. Blaserna.

È noto che in un prisma isoscele, p. es. di vetro, la faccia compresa fra gli angoli uguali riflette totalmente i raggi luminosi che cadono su di essa nell'interno del prisma con un incidenza maggiore di circa 42° e si comporta quindi come uno specchio piano brillantissimo, che ha inoltre il vantaggio sugli specchi usuali di produrre immagini intense anche dei punti luminosi che si trovano angolarmente vicini al piano della faccia, o su di esso piano o anche dietro di esso fino ad un certo angolo, perchè la rifrazione dei raggi luminosi sopra una o l'altra delle faccie laterali fa deviare sul lato riflettente della faccia molti raggi che senza di essa rifrazione non vi cadrebbero.

Se si colloca un tal prisma dinanzi all'obbiettivo di un cannocchiale o direttamente dinanzi all'occhio, in modo che l'asse ottico o l'asse principale coincida all'incirca col piano della faccia riflettente, si osservano due immagini degli oggetti lontani, una, quella solita prodotta dai raggi che penetrano direttamente nella parte rimasta scoperta dell'obbiettivo o della pupilla, l'altra prodotta dai raggi che si riflettono internamente o esternamente sulla faccia suddetta. Queste due immagini sono simmetriche rispetto al piano della faccia e si intersecano quindi nei punti i quali giacciono su di esso piano, e producono così una sola immagine.

[Gli oggetti vicini producono invece tre immagini, perchè quella prodotta per riflessione interna è un po' spostata parallelamente per effetto della rifrazione e non coincide esattamente con quella prodotta per riflessione esterna.

Se gli angoli adiacenti alla faccia riflettente non fossero uguali, le due rifrazioni e dispersioni, all'ingresso e all'egresso del prisma, non si compenserebbero interamente e l'immagine prodotta per riflessione risulterebbe deviata, deformata, e non acromatica. Se il prisma fosse un po' piramidale l'immagine riflessa sarebbe spostata lateralmente rispetto al piano di incidenza e non potrebbe mai coincidere coll'immagine diretta.

Se si dovessero osservare oggetti per riflessione sotto un incidenza interna minore di 42°, la riflessione sarebbe parziale e gioverebbe quindi, per evitare la relativa perdita di luce, che la faccia fosse inargentata].

Credo che il prisma suddetto, che fin dal 1820 fu dall'Amici applicato ad un sestante e ad un cannocchiale « iconantidiptico », possa avere parecchie altre utili applicazioni. Così disposto su un treppiedi con viti di livello in modo che la faccia riflettente possa esser resa orizzontale, esso potrà servire come orizzonte artificiale, anche per oggetti che trovansi molto vicini all'orizzonte o sotto di questo; si potrà riconoscere l'orizzontalità della faccia, cambiandone o meglio invertendone l'orientazione.

Inoltre se il prisma è sospeso a modo di pendolo, sì che possa oscillare liberamente attorno ad un asse parallelo alle costole, orizzontale e perpendicolare all'asse ottico del cannocchiale, per l'azione della gravità esso prisma si disporrà colla faccia riflettente inclinata sull'orizzonte di un angolo costante.

Anzitutto se l'asse è collocato in modo che la faccia riflettente si disponga orizzontalmente, il prisma con cannocchiale o senza, potrà servire come livella per riconoscere quali punti si trovino nel piano orizzontale che passa per l'occhio dell'osservatore, poichè essi si trovano nell'intersezione delle due immagini, una diritta, l'altra rovesciata, prodotte dal prisma, e dànno una sola immagine. Sarà facile verificare l'orizzontalità della faccia riflettente, basterà invertire il prisma (facendolo girare di 180° attorno ad un asse verticale), i punti che trovansi allo stesso livello dell'occhio dell'osservatore dovranno risultare gli stessi di prima.

Mi son servito di una livella di questo genere in varie esperienze di ottica, per verificare oppure ottenere l'orizzontalità dei raggi provenienti sia direttamente dal portaluce sia dopo essere stati riflessi e rifratti; la maggior parte dei fenomeni riescono così più nitidi.

Una tale livella può servire altresì da orizzonte artificiale, da appendersi, nei modi che saranno descritti in seguito, al tubo del cannocchiale dinanzi all'obbiettivo nei sestanti o cerchi graduati fissi, procurando il doppio vantaggio di esser sempre nel campo del cannocchiale, e di poter servire per punti situati vicini o anche al disotto dell'orizzonte, quali possono capitare in luoghi montuosi, o in ascensioni aeronautiche.

Se invece l'asse è collocato in modo che la faccia riflettente si disponga verticalmente, lo strumento potrà servire per la verificazione dell'ora o la determinazione della longitudine, coll'osservare quando due stelle (una delle quali potrebbe essere la Polare) hanno la stessa altezza; difatti orientando convenientemente il prisma si può condurre l'immagine riflessa di una stella ad essere sulla stessa verticale dell'immagine diretta dell'altra, e quindi a coincidere con essa se entrambe hanno la stessa altezza. L'esatta verticalità dello specchio si riconosce agevolmente, perchè osservando con un cannocchiale munito d'oculare di Gauss, inclinato e diretto verso l'intersezione del piano della faccia con un vicino orizzonte artificiale, l'immagine del reticolo per evidenti ragioni geometriche dovrà apparire unica. Se lo specchio e l'orizzonte

fossero entrambi lamine piane di vetro, si potrebbero, osservando anzitutto colla luce del sodio, ottenere frange di interferenza che si allargherebbero a misura che la perpendicolarità delle due lamine diviene più esatta.

Finalmente se l'asse è collocato in modo che la faccia riflettente prenda una inclinazione qualsiasi, diversa da 0° e da 90° ma costante, lo strumento, che potrà quindi esser chiamato Clinostato, servirà utilmente e facilmente all'osservazioni delle altezze corrispondenti del sole o d'una stella, poichè le due immagini, diretta e riflessa della medesima, coincideranno quando la sua altezza, sia ad Est che ad Ovest, sarà uguale all'inclinazione costante della faccia riflettente sull'orizzonte. Oggetto precipuo di questa Nota è studio e la descrizione di questo strumento.

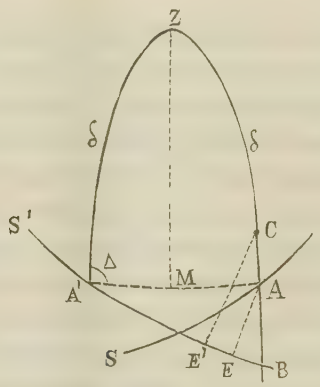


Fig. 1.

La coincidenza o la distanza delle due immagini, diretta e riflessa, di una stella dipendono oltrechè dall'inclinazione della faccia riflettente anche dall'orientamento e dall'inclinazione dell'asse di oscillazione, quindi affinchè la coincidenza delle due immagini suddette sia indizio sicuro d'una costante altezza di una stella è necessario che l'orientamento rispetto alla stella e l'inclinazione dell'asse siano in ogni caso gli stessi; l'orientamento e l'inclinazione più facili ad ottenersi e più propizii all'esattezza delle determinazioni si hanno quando l'asse di rotazione è perpendicolare al piano azimutale della stella (ossia all'asse ottico del cannocchiale se la stella appare nel centro del campo) ed orizzontale.

Sebbene, come l'osservazione ed il calcolo dimostrano, non sia necessario che queste condizioni siano soddisfatte molto esattamente e quindi siano molto facilmente ottenibili, è utile determinare l'effetto di una deviazione da ciascuna di esse.

Sia ZA la traccia sulla sfera celeste del piano azimutale di una stella A , AS quella perpendicolare dello specchio nel cui piano trovasi la stella, le due immagini diretta e riflessa coincideranno; se si fa ruotare lo specchio di un angolo $AZA' = Z$ dimodochè la sua traccia diventi A'B, la distanza

angolare della stella A dallo specchio ossia la semidistanza angolare della medesima dalla sua immagine sarà divenuta $AE = \varepsilon$ e l'angolo della congiungenti le due immagini col piano azimutale della stella sarà $BAE = \theta$. Siano inoltre $\delta = ZA$ ed h la distanza zenitale e l'altezza della stella, A l'angolo $ZAA' = ZA'A$, B l'angolo ZBA', k e k' gli archi AB ed AC, ε' l'arco CE', z l'arco $AA' = 2AM$; il triangolo rettangolo ZAM dà:

$$\operatorname{sen}\frac{z}{2} = \operatorname{sen}\delta \operatorname{sen}\frac{Z}{2}$$

il triangolo isoscele ZAA' dà:

$$\operatorname{sen} A = \operatorname{sen}\delta \frac{\operatorname{sen} Z}{\operatorname{sen} z} = \cos\frac{Z}{2} : \cos\frac{z}{2};$$

il triangolo AA'E dà:

$$(1) \qquad \operatorname{sen}\varepsilon = \cos A \operatorname{sen} z = \operatorname{sen} 2h \operatorname{sen}^2\frac{Z}{2}$$

ed i triangoli ZA'B e BAE dànno

$$\cos B = \cos\delta \operatorname{sen} Z \quad , \quad \operatorname{sen}\theta = \frac{\cos A}{\cos\delta} = \frac{\cos\delta \operatorname{sen} Z}{\cos\varepsilon}$$

ossia con molto approssimazione se Z è piccolo e quindi per la (1) lo è tanto più ε, si ha:

$$(2) \qquad \operatorname{sen}\theta = \cos\delta \operatorname{sen} Z.$$

Risulta dunque per la (1) che se lo specchio devia dalla perpendicolarità al piano azimutale della stella, per effetto della rotazione di un piccolo angolo Z, le due immagini della stella supposte prima coincidenti verranno ad allontanarsi di un angolo $Z^2 \operatorname{sen} 2h/2$ notevolmente minore di Z se questo è piccolo e quindi trascurabile. Siccome per effetto di tale rotazione la congiungente le due immagini verrà a fare un angolo θ colla verticale, dello stesso ordine di grandezza di Z, basterà ottenere che essa congiungente sia approssimativamente verticale perchè Z sia piccolissimo e la sua influenza sulla distanza delle immagini sia trascurabile, e quindi le due immagini continuino apparentemente a coincidere nonostante la suddetta rotazione.

Colla nuova posizione dello specchio la coincidenza delle immagini avverrebbe se la stella fosse in B cioè per un'altezza $h' = h - k$, se h era l'altezza della stella A. La differenza fra l'altezza h' della stella B che produce due immagini coincidenti e l'inclinazione costante h dello specchio è k, che si ricava dal triangolo AEB che dà:

$$\operatorname{sen} k = \frac{\operatorname{sen}\varepsilon}{\operatorname{sen} B} = \frac{\operatorname{sen} 2\delta \operatorname{sen}^2\frac{Z}{2}}{\sqrt{1 - \cos^2\delta \operatorname{sen}^2 Z}}.$$

Se la stella A che inizialmente si è supposta nel piano dello specchio si trovasse in C, ad una piccola distanza k', le formule diverrebbero più complicate senza che i risultati essenziali derivanti dalle (1) e (2) possano cambiare. In questo caso il triangolo AE'B darebbe

$$\operatorname{sen} \varepsilon' = \operatorname{sen} (k + k') \,.\, \operatorname{sen} B = \operatorname{sen} \varepsilon \left(\cos k' + \frac{\operatorname{sen} k'}{\operatorname{tang} k} \right).$$

La rotazione ora considerata dello specchio attorno ad un asse verticale, oltre ad essere in condizioni ordinarie poco nociva, è inoltre praticamente impossibile a prodursi se l'asse di oscillazione del prisma è fissato stabilmente al cannocchiale; più facilmente invece può prodursi una rotazione attorno ad un asse orizzontale, come avverrebbe, allorchè dopo aver osservato

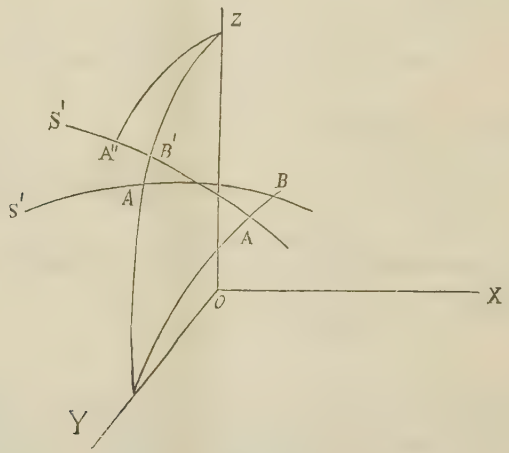


Fig. 2.

il contatto delle immagini ad Est si gira il cannocchiale per il nuovo contatto ad Ovest, se il piano su cui riposa lo strumento e sul quale si effettua la rotazione non fosse verticale e lo strumento fosse sprovvisto di livella e di viti calanti.

Sia Z lo zenit, ZOY il piano azimutale della stella A, ZAY l'intersezione di questo piano colla sfera celeste, AB quella dello specchio; suppongo che l'asse o coltello di sospensione del prisma si trovi nel piano ZX e sia all'incirca parallelo ad OX, cioè orizzontale. Se si fa ruotare quest'asse di un certo angolo ZYB = Y, che suppongo molto piccolo, attorno ad OY, esso rimarrà nel piano ZX che è verticale e per necessità di equilibrio vi rimarrà altresì il centro di gravità del prisma colla sua armatura, quindi lo specchio ruoterà anche esso di un angolo Y attorno ad OY, prendendo per es. la posizione indicata dalla traccia S'B', il punto A dello specchio andrà in A' e sarà l'inclinazione primitiva dello specchio YA = h = YA' ed inoltre sarà YB =

$= YB' = \frac{\pi}{2} - ZB'$. Pongo $ZB' = a''$; se ZA'' rappresenta l'arco di cerchio massimo condotto da Z perpendicolarmente alla nuova traccia dello specchio ed è $ZA'' = \delta'$, la nuova inclinazione dello specchio sull'orizzonte sarà $\pi/2 - \delta' = h'$.

Ciò posto, il triangolo rettangolo ZA''B' dà:

$$\text{sen } \delta'/\text{sen } B' = \text{sen } a''/1 ,$$

ed il triangolo YAB dà:

$$\text{sen } h/\text{sen } B = \text{sen } YB/1 , \text{ ossia } \text{sen } h/\text{sen } B' = \cos a''/1 ,$$

ed inoltre $\text{tang } a'' = \cos Y \text{ tang } h$, mentre dalle due precedenti uguaglianze si ha: $\text{tang } a'' = \text{sen } \delta'/\text{sen } h = \cos h'/\text{sen } h$. Si ottiene dunque:

$$\cos h' = \cos h \cos Y ,$$

e differenziando rispetto ad Y, essendo h costante:

$$dh' = \frac{\cos h}{\text{sen } h'} . \text{sen } Y \, dY$$

quindi se si considera l'angolo Y di cui ha ruotato l'asse di sospensione come un infinitesimo di primo ordine, la variazione dell'inclinazione dello specchio, ossia approssimativamente il semiallontanamento che ne seguirà delle due immagini prima coincidenti sarà un infinitesimo di 2° ordine.

Se però l'asse avesse già una sensibile inclinazione Y sull'orizzonte, ossia se essendo orizzontale lo si facesse inclinare prima di un angolo finito Y, poi di un angolo infinitesimo (praticamente piccolissimo) dY per effetto di quest'ultima rotazione la variazione dh', dove sen Y sarebbe finito sarebbe dello stesso ordine di grandezza di dY.

È utile notare che mentre la rotazione attorno ad OZ (in qualsiasi senso a partire dallo zero) fa diminuire l'altezza della stella cui corrisponde la coincidenza delle immagini, una rotazione dell'asse attorno ad OX (in qualsiasi senso a partire dall'orizzontalità) produce un aumento della stessa altezza. Gli effetti di queste due rotazioni sono contrarî e possono compensarsi; di questa proprietà mi son giovato per rimediare alle imperfezioni degli strumenti da me costruiti.

Risultano da quanto precede le seguenti due regole per riconoscere la buona collocazione del prisma: 1°) le due immagini quando sono separate devono essere su di una stessa verticale; 2°) cambiando il più possibile l'orientamento del cannocchiale, usando cioè un oculare di grande campo reale e facendo spostare le immagini da un lato all'altro del campo, la loro distanza deve rimanere costante, o variare in senso inverso coll'avvicinarsi e successivo

allontanarsi dal centro del campo. Questa distanza deve rimanere costante anche se si fan girare alquanto le viti di livello.

Questa osservazione si fa comodamente scegliendo una stella le cui immagini quasi coincidano quando essa passa al meridiano, e quindi varia lentamente d'altezza, oppure facendo variare con opportuni pesetti l'inclinazione del prisma in modo da ottenere con qualsiasi stella questa condizione.

Le variazioni dell'inclinazione della faccia riflettente derivanti da quelle dell'inclinazione dell'asse di sospensione, sono evitate se il prisma può ruotare attorno ad un punto invece che attorno ad un asse ciò che si può ottenere sia con una sospensione cardanica, sia mediante una punta acuta d'acciaio fissata stabilmente al prisma in posizione conveniente e riposante sopra un

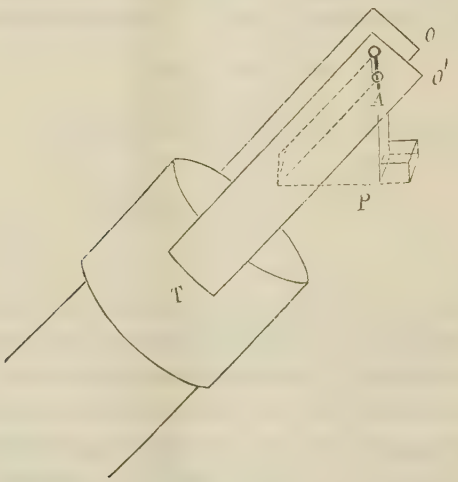


Fig. 3.

piano o una capsuletta d'agata. Quest'ultima disposizione molto semplice renderebbe difficile l'esatto orientamento del prisma, e potrebbe servire solo quando esso non fosse necessario, ossia quando la faccia riflettente dovesse essere orizzontale, come nella livella e nell'orizzonte artificiale suddetti.

La figura rappresenta i particolari del modo di sospensione del prisma, nello strumento da me sperimentato. Un corto tubo d'ottone T si può adattare esattamente sul tubo di un cannocchiale dal lato dell'obbiettivo ed è munito di due rigide liste O , O′ pure d'ottone, simmetriche, saldatevi parallelamente all'asse, le quali all'estremità libera portano i cuscinetti su cui riposa l'asse di sospensione del prisma P, il qual asse deve esser perpendicolare all'asse del tubo. Il tubo T poteva ruotare con un conveniente attrito attorno al tubo del cannocchiale ed era munito di una graduazione arbitraria su cui un indice fisso al cannocchiale indicava la posizione, determinata una volta per sempre, per la quale l'asse di sospensione era orizzontale.

Feci coincidere all'incirca l'asse di sospensione colla costola superiore del prisma, perchè così mi era più facile ottenere l'opportuno parallelismo di entrambi, ma sarebbe stato forse più conveniente che detto asse fosse stato collocato nel mezzo della faccia riflettente (parallelamente alle costole del prisma) perchè l'ostruzione del campo prodotta dalle oscillazioni del prisma sarebbe stata simmetrica.

Feci molte prove usando come asse di sospensione un asse rotondo di acciaio (un pezzo di ferro da calze, di acciaio, di 1 mm. di diametro) perchè potevo così molto facilmente frenare le oscillazioni del prisma, ponendo a cavalcioni delle estremità libere dell'asse un filo o cordicella molto flessibile, colle estremità riunite e cariche di un peso più o meno grande, ma non riuscii a fissare i due cuscinetti estremi esattamente in linea retta ed il prisma non assumeva, fermandosi, una posizione esattamente costante, come potei osservare dirigendo lo strumento sia verso una stella prossima al meridiano e di tale altezza che le sue due immagini fossero pochissimo distanti, sia verso la sommità di un'alta vicina torre.

Sospesi quindi il prisma mediante due punte d'ago all'incirca verticali le cui estremità feci coincidere il meglio che mi fu possibile col prolungamento della costola suddetta; esse punte riposavano sul fondo di due vaschettine in forma di V (ottenute tirando alla lampada un tubo di vetro piatto) fissate esternamente all'estremità superiore delle liste O ed O′ suddette, e ripiene di un liquido molto viscoso.

Questo prisma sospeso, è molto sensibile, come l'orizzonte artificiale, alle correnti d'aria ed alle vibrazioni, che facendo oscillare l'immagine riflessa della stella impedirebbero l'esatta determinazione dell'istante in cui avviene la coincidenza delle due immagini.

Per difendere il prisma dalle correnti d'aria ho fatto uso di una scatola cilindrica di latta il cui coperchio, forato all'uopo, era saldato attorno al tubo del cannocchiale, e ad esso adattavo la scatola, il cui fondo pure con un foro del diametro del tubo era, coperto da una lamina di mica; tolta la scatola il prisma rimaneva accessibile e poteva esser tolto, pulito, modificato; collocata a posto la scatola, l'azione diretta delle correnti d'aria sul prisma era impedita. Usai anche una scatola pure col fondo di mica, che circondava il prisma e parte del tubo del cannocchiale senza toccarlo in nessun punto per evitare le vibrazioni che il vento imprimeva alla scatola e quindi al cannocchiale e al prisma. Inoltre, nel caso di un forte vento, collocai il cannocchiale presso una finestra socchiusa, colla fessura ostruita in massima parte.

Finalmente, per smorzare rapidamente le oscillazioni causate dalle inevitabili scosse che si producono sia nel far variare l'orientamento e l'inclinazione del cannocchiale per seguire il moto della stella, sia nel cambiar l'oculare che deve inizialmente avere un largo campo e poi un forte ingrandimento, usai

un liquido molto viscoso in cui pescavano per circa 1 cm. le punte d'ago che sostenevano il prisma.

La glicerina e l'olio di vasilina risultarono troppo fiuidi, poichè la massa del prisma, coll'armatura d'ottone ed i contrappesi era relativamente grande ed il movimento delle punte suddette di poca ampiezza.

Usai varie mescolanze di olio di vasilina e colofonia, fuse assieme, due sostanze che non si alterano a contatto dell'aria. Alla temperatura di circa 25° risultò ottima una miscela di 2,5 parti in volume di colofonia ed una parte di olio di vasilina, che era viscosissima come colla sciolta e che sperimentai piuttosto per osservarne gli inconvenienti. I movimenti del prisma riuscivano lenti moderatamente ed aperiodici; ma la posizione in cui si fermava il prisma risultò affatto invariabile.

Lo strumento che sperimentai era buono per la parte ottica, molto imperfetto per la parte meccanica. Il cannocchiale aveva un obbiettivo di 27 mm., gli oculari ed il prisma rettangolare di 27 mm. di lato, di Steinheil. Il sostegno era formato da un sostegno da palloni (Kolbenträger, cioè un tavolinetto di ghisa su asta che può sollevarsi e ruotare entro un tubo montato su tre piedi a viti calanti) sul quale avevo fissato un altro piede munito di un asse orizzontale che sosteneva il cannocchiale. Questo piede era quindi troppo debole, ed imperfetto; effettuavo i cambiamenti d'orientazione facendo scorrere i piedi sul piano di marmo, poichè il movimento attorno all'asse del sostegno produceva troppe scosse. Regolai l'orizzontalità dell'asse di sospensione del prisma nel modo già indicato, in modo cioè che facendo spostare le due immagini da destra a sinistra del campo del cannocchiale la variazione della loro distanza fosse minima e simmetrica.

Lo spazio concesso a questa Nota mi impedisce di riferire i risultati ottenuti col clinostato nella verificazione dell'ora nel 1908 e nel 1909. Mi contenterò di affermare che il disaccordo fu, normalmente, inferiore ad un secondo; una maggior esattezza non era ottenibile nelle condizioni in cui operavo.

Fisica. — *Sulle osservazioni sismiche* (1). Nota del dott. Antonino Lo Surdo, presentata dal Socio Ròiti.

Il comportamento di una colonna liquida usata come massa sismometrica.

Un recipiente di forma qualsiasi a pareti rigide riempito completamente da un liquido, venga assoggettato ad un moto rettilineo $x = f(t)$, per es., secondo la AB (fig. 1). La massa del liquido spinta dalle pareti è costretta a seguire lo stesso movimento del recipiente, quindi su ogni elemento di massa dm agisce in ogni istante una forza $x''dm$ diretta secondo AB, la quale deve compensare la reazione d'inerzia $-x''dm$. Tutte le forze parallele $-x''dm$ sugli elementi di massa, agiranno evidentemente allo stesso modo di quelle gdm dovute alla gravità, e ne risulta che secondo la direzione AB si avranno gli stessi fenomeni idrostatici i quali si osservano rispetto alla verticale nei liquidi pesanti in quiete. La differenza sta nell'accelerazione che per i liquidi pesanti è costante ed ha il valore g, mentre nei liquidi inerti è variabile, ed ha in ogni istante il valore $-x''$.

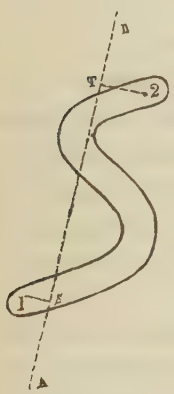


Fig. 1.

Fra due punti 1 *e* 2 *all'interno della massa liquida, avremo dunque una differenza di pressione dovuta all'inerzia, che sarà espressa da:*

$$p_1 - p_2 = l\sigma x'' ;$$

σ indica la densità del liquido, e l la distanza ST fra le proiezioni dei punti 1 e 2 sulla AB, e si suppone che i punti S e T si succedano nel verso positivo (1).

(1) Lavoro eseguito nel R. Istituto di Studî Superiori in Firenze. Vedi Nota precedente pubblicata in questo Vol. dei Rendiconti, fasc. 6°.

(2) Si può mettere in evidenza l'analogo del principio di Archimede nei liquidi inerti colla seguente esperienza molto semplice. In un recipiente pieno di liquido, per es. acqua, si pongano due corpi uno di densità minore e l'altro maggiore del liquido, due sferette (fig. 2), rispettivamente di sughero 1, e d'ottone 2. Accelerando il moto del recipiente, per es. secondo la freccia, noi vedremo la sferetta di sughero spostarsi nel senso stesso della freccia verso A, e quella di ottone in senso inverso, come avverrebbe se il tubo si trovasse disposto verticalmente sulla base CD. Una esperienza consimile è fatta dal Bjerknes, per mostrare l'estensione del principio di Archimede ai campi idrodinamici.

Posto ciò, supponiamo che il recipiente sia rigidamente connesso al suolo; le differenze di pressione che si avranno allora fra due punti della massa liquida dipenderanno dal moto di questo, e precisamente, per la relazione ora scritta, supponendo trattarsi di sole traslazioni, saranno proporzionali all'accelerazione sismica. Viene quindi ora spontanea l'idea di vedere se è possibile approfittare di queste differenze di pressione per la determinazione dell'accelerazione sismica, e perciò ci proponiamo di studiare l'impiego di un liquido come massa sismometrica.

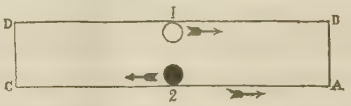


Fig. 2.

Per metterci in condizioni particolarmente semplici, supponiamo che il liquido abbia la forma di una colonna cilindrica, il cui asse sia disposto secondo la direzione in cui avviene il moto. La colonna possa muoversi longitudinalmente entro il tubo che la contiene, ed una pressione antagonista tenda a ricondurla in una determinata posizione di riposo, dalla quale noi contiamo gli spostamenti a; la pressione antagonista cresca inoltre proporzionalmente allo spostamento dalla posizione di riposo.

La colonna liquida in queste condizioni si comporterà come un qualsiasi sistema oscillante sismometrico, valgono quindi per essa le condizioni che noi abbiamo stabilito colla Nota precedente, per la registrazione dell'accelerazione sismica.

Fig. 3.

Nel caso che si voglia determinare una componente orizzontale, l'asse della colonna liquida deve trovarsi in un piano orizzontale, e si può ottenere la pressione antagonista in modo semplice, contenendo cioè la massa in un tubo ad U (fig. 3) nel quale però i due rami verticali, ne vedremo ora la ragione, devono essere di sezione molto più piccola di quella della colonna orizzontale.

Spostando di a il liquido dalla sua posizione di riposo nella colonna principale, il menisco di ogni ramo verticale sottile si sposterà di $y = na$, se n indica il rapporto fra le sezioni dei due tubi; si produrrà quindi una pressione antagonista eguale a $2na\sigma g$. Per lo spostamento unitario questa

pressione ha il valore $2n\sigma g$; quindi la corrispondente accelerazione antagonista, potendo considerarsi la massa per unità di sezione uguale ad $L\sigma$, dove L indica la lunghezza della colonna orizzontale, sarà data da $2n\sigma g/L\sigma$.

Al sistema, trascurando la massa nei due rami sottili, è quindi applicabile la solita equazione del moto:

$$a'' + 2\alpha a' + \beta^2 a = \Omega$$

che nel nostro caso prende la forma:

$$(1) \qquad a'' + 2\alpha a' + \frac{2ng}{L} a = \Omega .$$

2α rappresenta come al solito l'accelerazione della forza di smorzamento, ed Ω l'accelerazione sismica $-x''$.

Il periodo proprio del sistema non smorzato sappiamo essere $2\pi/\beta$, nel nostro caso abbiamo dunque:

$$(2) \qquad T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{2ng}} .$$

Lo spostamento della colonna per l'unità di accelerazione è:

$$K_x = \frac{1}{\beta^2} = \frac{L}{2ng} ,$$

quindi lo spostamento dei menischi nei rami verticali, risulta:

$$(3) \qquad K_y = \frac{L}{2g}$$

e noi assumeremo questo come sensibilità del sistema.

Osserviamo dunque che:

la sensibilità ed il periodo proprio del sistema sono indipendenti dalla densità del liquido,

la sensibilità è proporzionale alla lunghezza della colonna liquida.

Noi abbiamo stabilito in generale che, perchè il moto della massa, e quindi della penna scrivente nei sismografi, rappresenti il più fedelmente possibile l'andamento dell'accelerazione sismica, il periodo proprio del sistema oscillante non smorzato sia il più piccolo possibile. Ora, nel caso di una colonna liquida, per la (2), si potrebbe far piccolo il periodo di oscillazione col ridurre la lunghezza L. Coll'impicciolire L però, noi verremmo a diminuire la sensibilità; e siccome il periodo dipende anche da n, è chiaro che noi *aumentando il rapporto delle sezioni possiamo impicciolire il periodo senza diminuire la sensibilità,* che perciò può essere stabilita opportunamente.

Per la componente verticale noi dobbiamo disporre verticalmente anche la colonna AB. Si possono raggiungere approssimativamente le stesse condizioni di funzionamento precedentemente esaminate, dando al recipiente la forma della fig. 4. La colonna viene sostenuta dalla pressione di un gas racchiuso in un bulbo C, il cui volume si fa tanto grande da poter trascurare le variazioni di pressione del gas che esso contiene, quando il menisco si sposta lungo il cannello capillare D. La lunghezza della colonna liquida utile ci è data dalla distanza verticale fra i due menischi i quali, per la forma del tubo, si trovano sulla stessa verticale affinchè l'apparecchio sia insensibile alle componenti orizzontali dell'accelerazione.

Fig. 4.

Nella precedente Nota abbiamo anche indicato esser preferibile di usare lo smorzamento critico, cioè di fare $\alpha = \beta$. Nel nostro caso, stabilito il valore opportuno di β, noi possiamo ottenere che lo smorzamento sia quello corrispondente anche senza variare n ed L; per esempio scegliendo il tubo sottile di diametro opportuno, od anche variando la lunghezza della colonna liquida ne rami sottili.

L'accelerazione della pressione smorzatrice, cioè 2α, si può calcolare nel modo seguente. Dalla legge di Poiseuille sul flusso dei liquidi nei tubi cilindrici, si ricava:

$$(4) \qquad p_0 - p = \varrho \frac{8lV}{\pi r^4},$$

dove $p_0 - p$ è la differenza di pressione fra gli estremi di un tubo lungo l e di raggio r, alla quale corrisponde il flusso di un volume V di liquido al secondo, ϱ è il coefficiente d'attrito del liquido.

Nel nostro caso trascuriamo l'attrito nel tubo grosso e le azioni terminali dei menischi, e quindi indichiamo con l la lunghezza complessiva della colonna liquida nei due tratti capillari; in questi la velocità di spostamento in un dato istante è $n\frac{da}{dt}$, e il volume di liquido che fluirebbe in un secondo se essa si mantenesse costante è quindi $V = sn\frac{da}{dt}$, indicando con s la sezione dei cannelli. Sostituito questo valore nella (4) si ottiene:

$$p_0 - p = \varrho \frac{8lns}{\pi r^4} \frac{da}{dt}$$

per la pressione che serve a vincere l'attrito e che risulta proporzionale alla

velocità, come abbiamo supposto implicitamente. L'accelerazione per $\frac{da}{dt} = 1$, cioè 2α, è quindi:

$$2\alpha = \frac{8lns}{L\sigma\pi r^4}$$

da cui:

$$\alpha = \varrho \frac{4n}{L\sigma} \frac{l}{r^2} .$$

È evidente che il calcolo potrà darci soltanto approssimativamente il valore del coefficiente α: esso però può venire determinato sperimentalmente col seguente metodo.

Supponiamo di collocare l'apparecchio su una piattaforma mobile, che noi assoggettiamo ad un moto oscillatorio di ampiezza B e di periodo θ nella direzione della colonna liquida principale.

In questo moto, lo spostamento è:

$$x = \mathrm{B} \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \varphi \right),$$

e l'accelerazione:

$$x'' = - \mathrm{B} \frac{4\pi^2}{\theta^2} \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \varphi \right);$$

che indicata con

$$\Omega = \Omega_0 \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \varphi \right),$$

e sostituita nella (1) dà l'equazione del moto della colonna liquida in questo caso:

$$(5) \qquad a'' + 2\alpha a' + \beta^2 a = \Omega_0 \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \varphi \right).$$

Quindi si potrà ritenere che:

$$a = \mathrm{A} \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \psi \right)$$

rappresenti il moto del liquido nella colonna principale, che si stabilisce dopo un tempo sufficientemente lungo, perchè risulti trascurabile la prima parte dell'integrale, la funzione complementare, la quale rappresenta il moto proprio smorzato del sistema.

Noi possiamo ricavare la relazione tra A ed Ω_0, come pure la differenza di fase $\psi - \varphi$ mediante gli stessi procedimenti usati per i circuiti elettrici con correnti alternate sinusoidali. Per esempio, applicando la rap-

presentazione polare, le tre grandezze sinusoidali contenute nel primo membro della (5):

$$\beta^2 a = \beta^2 \mathrm{A} \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \psi\right)$$

$$2\alpha a' = 2\alpha \mathrm{A} \frac{2\pi}{\theta} \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \psi + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$a'' = \mathrm{A} \frac{4\pi^2}{\theta^2} \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \psi + \pi\right)$$

risultano rappresentate come nella fig. 5.

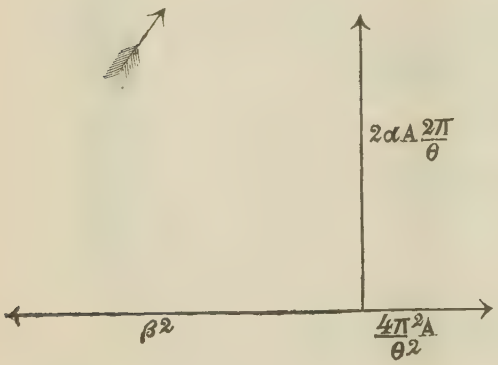


Fig. 5.

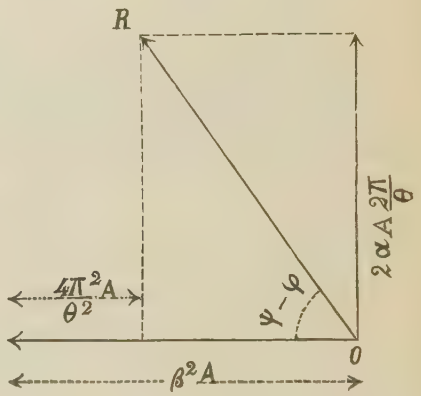


Fig. 6.

La loro somma, per la (5), dà la grandezza sinusoidale

$$\Omega = \Omega_0 \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{t}{\theta} - \varphi\right).$$

Componendo quindi questi tre vettori (fig. 6), otteniamo il vettore OR la cui grandezza è uguale ad Ω_0. E quindi dev'essere:

$$\Omega_0^2 = \left[\frac{4\pi^2}{\theta^2} 4\alpha^2 + \left(\beta^2 - \frac{4\pi^2}{\theta^2}\right)^2\right] \mathrm{A}^2 .$$

Dalla quale relazione si può trarre l'espressione di α in funzione di quantità note.

Daremo prossimamente un saggio sulla pratica applicazione dei principî finora esposti.

Fisica. — *Sul comportamento delle ordinarie cellule a Selenio rispetto alla corrente alternata.* Nota di A. Pochettino, presentata dal Socio P. Blaserna.

In altro lavoro (1) il sig. G. C. Trabacchi ed io riferimmo che una cellula a selenio, inserita in un circuito a corrente alternata, sembra produrre uno spostamento di fase sensibile. In quello stesso lavoro e in un altro posteriore (2) rilevai il comportamento normale del Se rispetto alla legge di Ohm e richiamai l'attenzione sulle correnti secondarie nei preparati a Se, correnti che hanno tante analogie con quelle di polarizzazione delle cellule elettrolitiche ordinarie. In successivi esperimenti potei accertare che molte cellule al Se, inserite nel circuito di una corrente alternata, si comportavano, sebbene in misura appena sensibile, analogamente ai raddrizzatori elettrolitici. Ho cercato allora di vedere come, per la presenza in circuito della cellula a selenio, venisse modificata la forma della corrente alternante. Nelle ricerche preliminari mi servii di un ondografo Hospitalier; causa la grande resistenza delle cellule al Se, sostituii al galvanometro dell'apparecchio un Deprez-D'Arsonval (sensibilità $= 10^{-8}$ ampère) e mi contentai di leggere gli estremi delle deviazioni; così venivo a conoscere solo le ordinate massime positiva e negativa della curva della corrente alternata. Potei subito farmi certo che la presenza della cellula a Se produce una differenza nelle due ordinate massime, differenza variabile da cellula a cellula, e per una stessa cellula variabile colla temperatura, coll'illuminazione, col voltaggio della corrente alternata applicata e colla resistenza attuale della cellula stessa.

L'ondografo Hospitalier non conviene molto per queste ricerche, perchè in esso il circuito della corrente alternata viene chiuso non permanentemente, ma per una serie di tempuscoli brevissimi, il che può produrre perturbazioni quando nel circuito stesso sono inserite delle cellule al Se, la resistenza delle quali è sensibile a variazioni brusche della differenza di potenziale applicata e che presentano delle correnti secondarie talvolta notevoli. Il sig. G. C. Trabacchi ideava intanto un dispositivo per rilevare la forma delle correnti alternate (3) fondato sul seguente principio: nelle bobine fisse di un elettrodinamometro passa la corrente altrenata di cui si vuol rilevare la forma; nella bobina mobile viene invece lanciata periodicamente una corrente continua mediante un interruttore a spazzola calettato sull'albero di un motore sin-

(1) N. Cimento (5), 13, pag. 29 1907.
(2) N. Cimento (5), 16, Nov.-Dic., 1908.
(3) Elettricista, 7, n. 3, 1909.

crono colla corrente. Spostando analogamente la spazzola dell'interruttore possiamo lanciare nella bobina mobile dell'elettrodinamometro la corrente continua sempre nel momento in cui la intensità istantanea della corrente alternata ha un dato valore corrispondente alla posizione della spazzola del contatto; avremo allora all'elettrodinamometro una deviazione permanente proporzionale al valore che l'intensità istantanea della corrente da studiare assume periodicamente in quel certo istante del periodo. Questo dispositivo ha una sensibilità sufficiente anche quando, pur non potendo operare con una differenza di potenziale alternata molto elevata per non provocare i noti salti di resistenza nei preparati a Se, si debba operare con resistenze rilevanti, e non richiede l'interruzione, durante l'esperienza, del circuito da studiare: anzi consente di sorvegliare con continuità il comportamento del circuito.

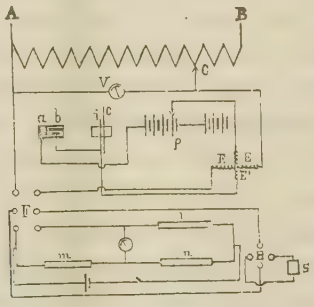


Fig. 1.

La disposizione sperimentale adottata è rappresentata nel grafico qui annesso: A e B sono i morsetti di arrivo della corrente alternata di città (Roma) a 100 Volta, fra A e B è inserita una resistenza in modo che fra A e il contatto mobile C si possono avere tutte le differenze di potenziale fra 1 e 100 Volta per alimentare il circuito che comprende le bobine fisse E E dell'elettrodinamometro e la cellula a Se, S; V è un voltmetro; *a b* è il contatto a tamburo, calettato sull'albero di un motore sincrono Siemens a otto poli; *i c* rappresenta un cerchio graduato di riferimento per individuare il momento del periodo della corrente alternata nel quale viene chiuso il circuito a corrente continua che comprende la bobina fissa E′ dell'elettrodinamometro e una pila *p* di un numero di elementi Warren de la Rue, variabile a piacere; le resistenze *l*, *m*, *n* formano un ponte di Wheatstone, nel quale, col commutatore F, può essere inserita la cellula S per determinarne, quando occorra, la resistenza; H infine è un commutatore che permette di invertire l'inserzione nel circuito degli elettrodi della cellula S.

Un'esperienza si conduceva così: si cercava, spostando il contatto *a*, *b* la posizione della spazzola cui corrispondeva il passaggio per il valore zero dell'intensità istantanea della corrente alternata e si spostava il quadrante *c*

di riferimento in modo che l'indice *i* segnasse zero; poi si spostava la spazzola *b* in modo che l'indice *i*, con essa solidale, percorresse tutto un quadrante per es. di 10° in 10°; ad ogni posizione della spazzola si leggeva la deviazione sull'elettrodinamometro.

Il dispositivo venne prima provato inserendo in H una resistenza ordinaria; si ottenne una serie di deviazioni che riportate graficamente diedero una curva sinusoidale: inserendo invece un raddrizzatore elettrolitico, si ebbe una curva che coincide con quelle ottenute dal Revessi [1] nel suo studio sui raddrizzatori elettrolitici e colle curve che potei ottenere in questo caso coll'ondografo Hospitalier. Sperimentata l'attendibilità dei risultati così ottenuti, passai a studiare le cellule a Se; sebbene i risultati finora ottenuti, pure sperimentando su un gran numero di cellule, non presentino regolarità

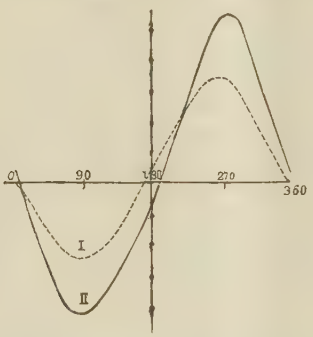


Fig. 2.

fisse che permettano di trarre conclusioni definitive, credo opportuno riferirne qui almeno i principali. I preparati, di cui si tratta nelle presenti ricerche, sono in parte costruiti da me, in parte acquistati dai costruttori. A questi ultimi preparati appartengono: una cellula del Müller-Uri (la stessa usata nelle precedenti ricerche); due costruite dal Kohl (una di esse costruita da tre anni); e infine una cilindrica a vuoto del tipo Ruhmer. Ai primi appartengono: undici cellule già da me usate nelle precedenti ricerche; una cellula su porcellana (V) a due elettrodi di rame lineari distanti 3 cm., chiusa in un tubo a vuoto; due (F′ e F″) ad elettrodi di ferro; una (*A*) ad elettrodi di alluminio (anche queste quattro cellule furono costruite in occasione di precedenti lavori, e contano due anni di esistenza); tre cellule infine furono munite di elettrodi di sostanze diverse e cioè rispettivamente di Fe-Al, Pb — Al; Pt — Al.

Quasi tutte queste cellule, inserite nel circuito della corrente alternata, alterano la forma di questa facendo diminuire l'area di una mezza onda rispetto all'altra. Ecco due esempî delle curve ottenute, che qui ricopio in

[1] Atti Associaz. Elettrotecnica Italiana, 1903.

scala arbitraria, riportando sulla ordinata le deviazioni dell'elettrodinamometro: la curva I si riferisce a una esperienza sulla cellula Kohl, di costruzione recente; la II ad un'esperienza sulla cellula Müller-Uri. Il secondo diagramma corrisponde al caso di una cellula ad elettrodi di rame molto vecchia e presentante qualche screpolatura nello strato di Se.

Come criterio per la capacità a raddrizzare la corrente alternata, adottai il rapporto R fra la differenza delle aree dei due mezzi archi di sinusoide e la maggiore di esse.

Ecco alcuni esempii del valore di R esperimentando nelle identiche condizioni di temperatura, collo stesso voltaggio applicato, sempre tenendo il Se al buio; i numeri riferentisi alle cellule vecchie, si riferiscono ad espe-

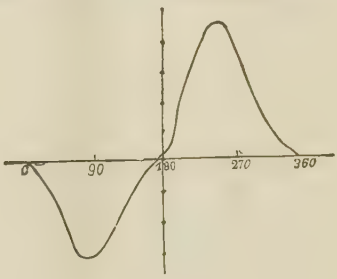


Fig. 3.

rienze compiute quando esse si trovavano nelle condizioni di massima resistenza; per ogni cellula vennero fatte almeno dieci esperienze:

Cellula *Kohl* di costruzione antica: R = da 0,20 a 0,30;
" " " recente: R = da 0,19 a 0,20;
" *Ruhmer*: R = 0,21;
" *Müller-Uri*: R = da 0,17 a 0,26;
" V: R = da 0,19 a 0,26;
" δ: R = da 0,06 a 0,11;
" F'': R = da 0,7 a 0,12.

Le cellule di costruzione più antica presentano una variabilità maggiore nel valore di R. Questa capacità a raddrizzare la corrente alternante non è affatto polare, cioè non sembra dipendere da dissimmetria degli elettrodi perchè, invertendo l'inserzione di questi nel circuito, il raddrizzamento della corrente avviene nello stesso senso di prima e questo senso è affatto casuale. In alcune cellule il rapporto R è lo stesso anche in valore assoluto. Per es. nella cellula Müller-Uri (r = 45000 Ohm) e con una corrente alternata a 27 V., si ebbero i seguenti valori per R: 0,19; 0,17; 0,17; 0,24, avendo ogni volta invertita l'inserzione degli elettrodi. Nelle cellule recenti colla inversione degli elettrodi si ha prima una diminuzione di R, ma dopo un

certo numero di esperienze si finisce per giungere alla quasi eguaglianza di comportamento nei due sensi; rarissime volte avvertii un rovesciamento nella corrente raddrizzata coll'invertire l'inserzione degli elettrodi e quasi sempre ciò si è verificato in cellule deteriorate in cui lo stato di Se presenta delle screpolature.

Nelle cellule ad elettrodi disuguali i risultati furono:

$$Al — Fe : R = 0{,}17 \ ; \ Al — Pt : R = 0{,}16 \ ; \ Al — Pt ; R = 0{,}15$$

e la corrente continua qui si diresse sempre verso l'alluminio nell'interno della cellula.

Al crescere del voltaggio applicato R in generale diminuisce. Ecco alcuni esempî:

CELLULA	RESISTENZA	VOLTAGGIO ALTERNANTE APPLICATO					
		3	10	27	40	54	85
Müller Uri . . .	45.000	0,17	—	0,01	—	—	—
XIV	89.500	—	—	0,27	0,23	0,17	—
V	700.000	—	—	—	—	0,19	0,26
A	790.000	0,54	0,54	0,50	—	0,41	0,36
N. 10	32.000	—	0,40	—	—	0,25	0,10

Esaminando i risultati ottenuti con uno stesso voltaggio applicato, con una stessa cellula a varî stadî di resistenza, si nota come ad una resistenza maggiore corrisponda in generale un valore maggiore di R. Ecco i risultati di alcune esperienze eseguite con un voltaggio di 20 V.:

CELLULA	RESISTENZA	R	*Note*
N. 5	40	0,03	
»	30.000	0,22	Dopo un trattamento con 50 Volta alternanti [1]
»	100.000	0,37	» » 100 »
Müller-Uri . . .	45.000	0,10	
» . . .	85.000	0,27	» » 100 »
β	30	0,12	
»	9.000	0,40	» » 100 »
F″	1.200	0,01	
»	4.850	0,12	» » 50 »
A	200.000	0,38	
»	790.000	0,56	Dopo una scarica di una macchina elettrostatica [1]

[1] Vedi *N. Cimento*, 1907, loco citato.

Non solo R cresce al crescere della resistenza, ma a tutte le cause esterne che provocano una diminuzione di resistenza, corrisponde in generale una diminuzione di R. Ecco due esempî sull'influenza della temperatura:

CELLULA	Resistenza	Voltaggio applicato	Temperatura	R
Kohl (costruzione recente) . . .	20.000	10	14°	0,19
» » . . .	15.500	10	39°	0,16
A.	200.000	54	28°	0,35
»	137.000	54	90°	0,14

Un fatto del tutto analogo si osserva per l'esposizione alla luce:

CELLULA	Al buio		Alla luce	
	Resistenza	R	Resistenza	R
Kohl (costruzione recente) . .	20.000	0,19	4.850	0,08
» . .	19.800	0,18	4.750	0,10
Ruhmer	11.000	0,21	6.400	0,20
6.	120.000	0,29	25.500	0,22
IX	45.000	0,15	15.000	0,09
Kohl (costruzione antica) . .	20.000	0,31	7.000	0,21
Müller Uri	67.400	0,25	35.000	0,19

Come si vede, tranne nel caso della cellula Ruhmer il valore di R è sempre più basso quando, causa la luce, la resistenza della cellula è più bassa.

Questi fenomeni ricordano, pur differendone molto, quelli osservati da L. W. Austin nei rettificatori di corrente alternata a contatti imperfetti fra conduttori eterogenei (1). Egli ha studiato i contatti Te — Al ; C — acciaio; Si — acciaio; nei due ultimi casi la rettificazione avviene dal metallo buon conduttore a quello cattivo conduttore; invece nel primo caso in direzione opposta, eccetto che a voltaggi molto bassi.

Il fatto che l'intensità della corrente diretta ottenuta è proporzionale al quadrato dell'intensità della corrente alternante applicata, sembrerebbe suggerire come probabile causa di questo fenomeno uno sviluppo di calore Joule nel contatto imperfetto e una corrispondente produzione di una forza termoelettromotrice, tanto più che se le superfici di contatto dei due metalli sono grandi e forte è la pressione che le mantiene in contatto, la capacità a rettificare la corrente alternata sparisce. A questa spiegazione molto ovvia si oppongono però dei fatti che ne impediscono l'accettazione almeno per la parte più importante del fenomeno: fatta eccezione del caso del contatto

(1) Bull. Bur. of. Standards, pag. 133, agosto 1908.

Te—Al a voltaggi elevati, la corrente continua che si ottiene è contraria alla corrente termoelettrica che si svilupperebbe per riscaldamento al contatto; poi i valori dell'intensità della corrente rettificata anche nel caso del contatto tellurio-alluminio a voltaggi alti sono tali da escludere senz'altro la possibilità di una spiegazione basata su semplici fenomeni termoelettrici. Nel caso poi delle cellule ordinarie a Se, nelle quali la differenza fra le due zone di contatto: Se-metallo e metallo-Se non possono essere così marcate come nei rettificatori su ricordati, in cui si cerca appositamente che uno solo dei contatti sia ad alta resistenza, il cercare la spiegazione in un effetto termoelettrico dipendente da una differenza di effetto Joule nei due contatti appare ancora meno accettabile, perchè in generale l'intensità della corrente raddrizzata è troppo forte, data la resistenza interna delle cellule stesse poi perchè, invertendo l'inserzione degli elettrodi della cellula nel circuito, il senso della corrente raddrizzata spesso non cambia; finalmente poi perchè l'effetto raddrizzatore non è molto più grande nei preparati ad elettrodi disuguali, anzi è inferiore a quello di molti preparati ad elettrodi eguali e invece dipende dalla resistenza della cellula, crescendo al crescere di questa. Da queste e dalle mie presenti ricerche si rileva sempre che il comportamento anomalo del Selenio, pel quale questo si differenzia sostanzialmente da tutti gli altri conduttori, è tanto più marcato quanto più alta è la resistenza del preparato studiato: i preparati di Se che si trovano in uno stadio di alta resistenza, sia questa dovuta alla preparazione speciale o alle condizioni termiche in cui si trovano, oppure infine sia prodotta artificialmente con i trattamenti con correnti alternanti descritti nelle Note precedenti, hanno una maggiore deviazione dalla legge di Ohm, sono capaci di fornire, a parità di altre condizioni, una più grande corrente secondaria e infine posseggono una più rilevante attitudine a raddrizzare la corrente alternata.

Matematica. — *Sopra una formola generale nel Calcolo delle estensioni.* Nota di A. Del Re, presentata dal Socio V. Volterra.

In una estensione semplice di Grassmann dell'ordine r, siano scelti un gruppo di elementi indipendenti $e_1, e_2, \ldots, e_\nu$, una estensione semplice subordinata M dell'ordine $r - \sigma$, ed un altro gruppo di elementi, indipendenti o non, $x_1, x_2, \ldots, x_\rho$, coi quali si compongano i prodotti

$$(1) \qquad \begin{cases} x'_1 = x_1 e_1 e_2 \ldots e_\sigma . \mathrm{M} \\ x'_2 = x_2 e_1 e_2 \ldots e_\sigma . \mathrm{M} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ x'_\rho = x_\rho e_1 e_2 \ldots e_\sigma . \mathrm{M} ; \end{cases}$$

si tratta di provare che

$$(2) \qquad x'_1 x'_2 \dots x'_\rho = (e_1 e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M})^{\rho-1} x_1 x_2 \dots x_\rho \, e_1 e_2 \dots e_\sigma \, . \, \mathrm{M} \, .$$

Per $\sigma = 1$ la formula venne data dal sig. Whitehead nel suo libro: *Universal Algebra*, pag. 224; e, per $\sigma > 1$, non solo la formula, per quanto a me consta, non venne enunciata, ma non mi fu possibile, nell'intento di provarla con la debita evidenza, seguire il modo di ragionamento tenuto da questo geometra. Mi fu necessario seguire un modo di dimostrazione diretto (1) che abbraccia, così, pure il caso di $\sigma = 1$.

Data la importanza della formula, anche nella sua semplice interpretazione geometrica di proiezione da uno spazio lineare a $\sigma - 1$ dimensioni, in uno spazio lineare a $\nu - 1$ dimensioni, sopra uno spazio di dimensioni $\nu - \sigma - 1$, mi è parsa sufficientemente giustificata la pubblicazione di questa Nota.

1. In virtù del teorema *ampliato* del medio fattore, le (1) possono essere scritte come segue:

$$(3) \quad \begin{cases} x'_1 = \sum_{i_1=1}^{i_1=\sigma} (-1)^{\sigma-i_1} (x_1 e_1 \dots \bar{e}_{i_1} \dots e_\sigma \mathrm{M}) \, e_{i_1} + \\ \qquad + (-1)^\sigma (e_1 e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M}) \, x_1 = \mathrm{A}_1 + (-1)^\sigma \mathrm{B}_1 \\ x'_2 = \sum_{i_2=1}^{i_2=\sigma} (-1)^{\sigma-i_2} (x_2 e_1 \dots \bar{e}_{i_2} \dots e_\sigma \mathrm{M}) \, e_{i_2} + \\ \qquad + (-1)^\sigma (e_1 e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M}) \, x_2 = \mathrm{A}_2 + (-1)^\sigma \mathrm{B}_2 \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ x'_\rho = \sum_{i_\rho=1}^{i_\rho=1} (-1)^{\sigma-i_\rho} (x_\rho e_1 \dots \bar{e}_{i_\rho} \dots e_\sigma \mathrm{M}) \, e_{i_\rho} + \\ \qquad + (-1)^\sigma (e_1 e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M}) \, x_\rho = \mathrm{A}_\rho + (-1)^\sigma \mathrm{B}_\rho \, , \end{cases}$$

avendo posto, per brevità

$$(4) \quad \mathrm{A}_k = \sum_{i_k=1}^{i_k=\sigma} (-1)^{\sigma-i_k} (x_k e_1 \dots \bar{e}_{i_k} \dots e_\sigma \mathrm{M}) \, e_{i_k} \quad , \quad \mathrm{B} = (e_1 e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M}) \, x_k$$

$$(k = 1, 2, \dots, \rho) \, ,$$

avendo significato con lo scrivere $\bar{e}_{i_k}$ l'assenza del fattore e_{i_k} nel prodotto $x_k e_1 e_2 \dots e_\sigma$, ed avendo inteso con i_k rappresentare uno dei numeri da 1 a σ.

(1) Anche nel caso di $\sigma = 1$, il sig. Whitehead ritiene nuova la formula da lui data. Il modo di ragionamento da lui tenuto consiste, a meno di una variante di forma, sostanzialmente, nel così detto passaggio da ϱ a $\varrho + 1$. Qualche denominazione, o notazione, si è mantenuta in questo scritto conforme a quella adoperata dal Whitehead (così ad es., i prodotti chiusi in parentesi tonde sono costantemente prodotti numerici); qualche altra no.

Moltiplicando membro a membro le (3), ed indicando con $\eta_1 \eta_2 \dots \eta_p$ una combinazione di classe p dei numeri $1, 2, \dots, \varrho$ scritta in guisa che sia $\eta_1 < \eta_2 < \dots < \eta_p$, abbiamo

$$x'_1 x'_2 \dots x'_\varrho = A_1 A_2 \dots A_\varrho +$$

$$(5) \quad + \sum_{\binom{\varrho}{p}} \sum_{p=1}^{p=\varrho-1} (-1)^{p\sigma} A_1 \dots B_{\eta_1} \dots B_{\eta_2} \dots B_{\eta_\varrho} \dots A_\varrho + (-1)^{\varrho\sigma} B_1 B_2 \dots B_\varrho ,$$

dove è da tenersi presente che il prodotto $A_1 \dots B_{\eta_1} \dots B_{\eta_2} \dots B_{\eta_p} \dots A_\varrho$ è formato considerando il prodotto $A_1 A_2 \dots A_\varrho$ e sostituendo al posto dei fattori $A_{\eta_1}, A_{\eta_2}, \dots, A_{\eta_\varrho}$ rispettivamente $B_{\eta_1}, B_{\eta_2}, \dots, B_{\eta_\varrho}$, e dove, per ogni valore di p cui si riferisce il secondo sommatorio, il primo è da intendersi esteso a tutte le combinazioni di classe p di ϱ elementi. Se conveniamo di includere nel tipo $(-1)^{p\sigma} A_1 \dots B_{\eta_1} \dots B_{\eta_2} \dots B_{\eta_p} \dots A_\varrho$ anche il termine $A_1 A_2 \dots A_\varrho$ in corrispondenza del valore $p = 0$ di p, il che è possibile perchè $(-1)^{p\sigma} = (-1)^0 = 1$ nel caso in esame, $\binom{p}{0} = 1$ per nota convenzione, ed il prodotto $A_1 \dots B_{\eta_1} \dots B_{\eta_2} \dots B_{\eta_\varrho} \dots A_\varrho$ non possiede più alcun fattore B, visto che il termine $(-1)^{\varrho\sigma} B_1 B_2 \dots B_p$ scritto nella (5) a titolo di maggior chiarezza, è effettivamente incluso in quel tipo per $p = \varrho$, ne deduciamo che la (5) può essere scritta più comprensivamente nella forma

$$(6) \qquad x'_1 x'_2 \dots x'_\varrho = \sum_{\binom{\varrho}{p}} \sum_{p=0}^{p=\sigma} (-1)^{\varrho\sigma} A_1 \dots B_{\eta_1} \dots B_{\eta_2} \dots B_{\eta_p} \dots A_\varrho ,$$

dalla quale si vede chiaramente che i 2^p termini del 2° membro sono associati rispettivamente in gruppi di $\binom{\varrho}{0}, \binom{\varrho}{1}, \dots, \binom{\varrho}{p}, \dots, \binom{\varrho}{\varrho}$ ciascuno.

Scegliamo nel gruppo generico di $\binom{\varrho}{p}$ termini, il generico termine

$$(7) \qquad A = (-1)^{p\sigma} A_{r_1} \dots B_{\eta_1} \dots B_{\eta_2} \dots B_{\eta_p} \dots A_{r_q} ,$$

ove $r_1 r_2 \dots r_q$ è la combinazione dei numeri $1, 2, \dots, \varrho$ (di classe $q = \varrho - p$) complementare della $\eta_1 \eta_2 \dots \eta_p$, scritta per modo che sia $r_1 < r_2 < \dots < r_q$, e notiamo subito che, posto

$$(8) \qquad \alpha = (e_1 e_2 \dots e_\sigma M) \quad , \quad \eta = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_p ,$$

per essere α un numero, esso può essere scritto nella forma

$$(9) \qquad A = (-1)^{p\sigma + p\varrho + \frac{p(p-1)}{2} - \eta} \cdot \alpha^p A_{r_1} A_{r_2} \dots A_{r_q} x_{\eta_1} x_{\eta_2} \dots x_{\eta_p} ,$$

e di tal termine trasformiamo il fattore

$$A_{r_1} A_{r_2} \dots A_{r_q} = \sum_{i_{r_1}=1}^{i_{r_1}=\sigma} (-1)^{\sigma - i_{r_1}} (x_{r_1} e_1 \dots \bar{e}_{i_{r_1}} \dots e_\sigma M) \times$$

$$\times \sum_{i_{r_1}=1}^{i_{r_1}=\sigma} (-1)^{\sigma - i_{r_2}} (x_{r_2} e_1 \dots \bar{e}_{i_{r_2}} \dots e_\sigma M), \dots \sum_{i_{r_q}=1}^{i_{r_q}=\sigma} (-1)^{\sigma - i_{r_q}} (x_{r_q} e_1 \dots \bar{e}_{i_{r_q}} \dots e_\sigma M).$$

Poichè le espressioni

$$(-1)^{\sigma - i_{r_k}} (x_{r_k} e_1 \dots \bar{e}_{i_{r_k}} \dots e_\sigma M) \quad (k = 1, 2, \dots, q)$$

sono tutte dei numeri, potremo scrivere, ponendo $i_r = i_{r_1} + i_{r_2} + \dots + i_{r_q}$,

$$A_{r_1} A_{r_2} \dots A_{r_q} = \Sigma (-1)^{q\sigma - i_r} \prod_{k=1}^{k=q} (x_{r_k} e_1 \dots \bar{e}_{i_{r_k}} \dots e_\sigma M) e_{i_{r_k}}, \tag{10}$$

dove il Σ è da intendersi esteso a tutti i valori delle $i_{r_1}, i_{r_2}, \dots, i_{r_q}$ da $1 = \sigma$ per ciascuno. Si riconosce subito che tutti i termini di una tal somma, i quali provengono per valori uguali di due delle $i_{r_1}, i_{r_2}, \dots, i_{r_q}$ sono nulli, perchè, in tal caso, due almeno dei fattori $e_{i_{r_1}}, e_{i_{r_2}}, \dots, e_{i_{r_q}}$ sono eguali, ed altrettanto dicasi nel caso in cui sia $q > \sigma$, perchè allora, nel prodotto $e_{i_{r_1}} e_{i_{r_2}} \dots e_{i_{r_q}}$ uno almeno dei fattori si trova ripetuto. Perciò la precedente somma si dovrà intendere estesa soltanto ai termini che si hanno per valori distinti delle $i_{r_1}, i_{r_2}, \dots, i_{r_q}$, e per q non superiore a σ; e tali termini sono tanti quante sono le disposizioni, senza ripetizione, della classe q di σ elementi. Aggruppiamo queste disposizioni in modo che quelle di ogni gruppo costituiscano una medesima combinazione della classe q; in ogni gruppo ve ne saranno $q!$ e tutti i gruppi saranno in numero di $\binom{\sigma}{q}$. In ogni termine corrispondente ad uno di questi gruppi ordiniamo i fattori del prodotto $e_{i_{r_1}} e_{i_{r_2}} \dots e_{i_{r_q}}$ in modo che $i_{r_1} i_{r_2} \dots i_{r_q}$ costituiscano la permutazione principale che supporremo rappresentata da $s_{r_1} s_{r_2} \dots s_{r_q}$; allora, se h è il numero delle inversioni presentate dalla $i_{r_1} i_{r_2} \dots i_{r_q}$ in confronto della $s_{r_1} s_{r_2} \dots s_{r_q}$, avremo

$$e_{i_{r_1}} e_{i_{r_2}} \dots e_{i_{r_q}} = (-1)^h e_{s_{r_1}} e_{s_{r_2}} \dots e_{s_{r_q}},$$

e tutti i termini corrispondenti al gruppo considerato nel secondo membro della (10) saranno quelli contenuti nella somma

$$H = (-1)^{q\sigma - i_r} \cdot \Sigma (-1)^h (x_{r_1} e_1 \dots \bar{e}_{i_{r_1}} \dots e_\sigma M) (x_{r_2} e_1 \dots \bar{e}_{i_{r_2}} \dots e_\sigma M) \dots (x_{r_q} e_1 \dots \bar{e}_{i_{r_q}} \dots e_\sigma M) e_{s_{r_1}} e_{s_{r_2}} \dots e_{s_{r_q}}, \tag{11}$$

ove h ha il significato indicato e varia da termine a termine.

Se provvisoriamente poniamo

$$\Delta = \begin{vmatrix} (x_{r_1} e_1 \dots \bar{e}_{sr_1} \dots e_\sigma \mathrm{M}) & (x_{r_1} e_1 \dots \bar{e}_{sr_2} \dots e_\sigma \mathrm{M}) \dots (x_{r_1} e_1 \dots \bar{e}_{sr_q} \dots e_\sigma \mathrm{M}) \\ (x_{r_2} e_1 \dots \bar{e}_{sr_1} \dots e_\sigma \mathrm{M}) & (x_{r_2} e_1 \dots \bar{e}_{sr_2} \dots e_\sigma \mathrm{M}) \dots (x_{r_2} e_1 \dots \bar{e}_{sr_q} \dots e_\sigma \mathrm{M}) \\ \dots\dots\dots\

il Σ dovendo essere esteso, come si è detto, a tutte le combinazioni distinte della classe q dei numeri da 1 a σ.

Se ne deduce, osservando la (9) e ricordando che $p+q=\varrho$, per A la espressione seguente

$$
\begin{aligned}
&\mathrm{A} = (-1)^{p\sigma+p\varrho+q\sigma-i_r-\eta+\frac{p(p-1)}{2}+\frac{q(q-1)}{2}} \times \\
&\times \alpha^{\varrho-1}\Sigma(x_{r_1}x_{r_2}\dots x_{r_q}e_1\dots\bar{e}_{s_{r_1}}\dots\bar{e}_{s_{r_2}}\dots\bar{e}_{s_{r_q}}\dots e_\sigma \mathrm{M})\, e_{s_{r_1}}e_{s_{r_2}}\dots e_{s_{r_q}}x_{\eta_1}x_{\eta_2}\dots x_{\eta_p} \\
&= (-1)^{p\sigma+p\varrho+q\sigma+pq-i_2-\eta_\varrho+\frac{p(p-1)}{2}+\frac{q(q-1)}{2}} \times \\
&\times \alpha^{\varrho-1}\Sigma(x_{r_1}x_{r_2}\dots x_{r_q}e_1\dots\bar{e}_{s_{r_1}}\dots\bar{e}_{s_{2_r}}\dots\bar{e}_{s_{r_q}}\dots e_\sigma \mathrm{M})\, x_{\eta_1}x_{\eta_2}\dots x_{\eta_p}\, e_{s_{r_1}}e_{s_{r_2}}\dots e_{s_{r_q}},
\end{aligned}
\tag{15}
$$

il simbolo Σ avendo qui lo stesso significato or ora ricordato.

2. Formiamo ora il prodotto

$$x_1 x_2 \dots x_\varrho e_1 e_2 \dots e_\sigma . \mathrm{M}, \tag{16}$$

e trasformiamolo in una somma con la regola ampliata del medio fattore; avremo, supponendo essere $r_1 r_2 \dots r_q\ \eta_1 \eta_2 \dots \eta_p$ una combinazione di classe $p+q=\varrho$ dei $\varrho+\sigma$ elementi $1,2,\dots,\varrho\ ,\ 1,2,\dots,\sigma$ (le r essendo prese fra gli $1\,2\dots\varrho$ e le η fra gli $1\,2\dots\sigma$ e scritte per modo da essere $r_1<r_2<\dots<r_q$, $\eta_1<\eta_2<\dots<\eta_p$) che un termine di tal somma, per essere

$$
\begin{aligned}
&x_1 x_2 \dots x_\varrho e_1 e_2 \dots e_\sigma = \\
&= (-1)^\mu x_{r_1}x_{r_2}\dots x_{r_q}e_1\dots\bar{e}_{i_{r_1}}\dots\bar{e}_{i_{r_2}}\dots\bar{e}_{i_{r_q}}\dots e_\sigma x_{\eta_1}x_{\eta_2}\dots x_{\eta_p}e_{i_{r_1}}e_{i_{r_2}}\dots e_{i_{r_q}} \\
&\mu = (\varrho+\sigma)-r_1+(\varrho+\sigma)-\eta_2+1+(\varrho+\sigma)-\eta_3+2+\dots \\
&\qquad \dots+(\varrho+\sigma)-\eta_\varrho+p-1+ \\
&+(p+\sigma)-i_{r_1}+(p+\sigma)-i_{r_2}+1+(p+\sigma)-i_{r_3}+2+\dots \\
&\qquad \dots+(p+\sigma)-i_{r_q}+q-1 \\
&= p(\varrho+\sigma)+q(p+\sigma)-i_r-\eta+\frac{p(p-1)}{2}+\frac{q(q-1)}{2},
\end{aligned}
$$

è

$$(-1)^\mu(x_{r_1}x_{r_2}\dots x_{r_q}e_1\dots\bar{e}_{i_{r_1}}\dots\bar{e}_{i_{r_2}}\dots\bar{e}_{i_{r_q}}\dots e_\sigma\mathrm{M})\, x_{\eta_1}x_{\eta_2}\dots x_{\eta_p}e_{i_{r_1}}e_{i_{r_2}}\dots e_{i_{r_q}};$$

sicchè sarà, per (8),

$$(-1)^\mu\alpha^{\varrho-1}(x_{r_1}x_{r_2}\dots x_{r_q}e_1\dots\bar{e}_{i_{r_1}}\dots\bar{e}_{i_{r_2}}\dots\bar{e}_{i_{r_q}}\dots e_\sigma\mathrm{M})\, x_{\eta_1}x_{\eta_2}\dots x_{\eta_p}e_{i_{r_1}}e_{i_{r_2}}\dots e_{i_{r_q}} \tag{17}$$

un termine del prodotto

$$(e_1 e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M})^{\varrho-1} x_1 x_2 \dots x_\varrho e_1 e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M}. \tag{18}$$

Ora, visto che μ è proprio l'esponente di -1 nella (15), un tal termine è pure un termine di A; così, tenuto conto dei varî valori di q, tutti

i termini del prodotto (18) sono altrettanti termini delle espressioni A. Ma, nel prodotto (18) vi sono $\binom{\sigma+\varrho}{\varrho}$ termini, mentre che in una A generica essendovene $\binom{\sigma}{q}$ in tutte le A ve ne sono $\sum_{q=0}^{q=\varrho}\binom{\sigma}{q}\binom{\varrho}{p}=\sum_{p=0}^{p=\varrho}\binom{\sigma}{\varrho-p}\binom{\varrho}{p}$, ed è

$$\binom{\sigma+\varrho}{\varrho}=\binom{\sigma}{\varrho}\binom{\varrho}{0}+\binom{\sigma}{\varrho-1}\binom{\varrho}{1}+\cdots+\binom{\sigma}{0}\binom{\varrho}{\varrho},$$

dunque tutti i termini del prodotto (18) sono termini del prodotto (6) ed inversamente; vale a dire che si ha, c. v. d.,

$$(19)\qquad x'_1\,x'_2\ldots x'_\varrho=(e_1\,e_2\ldots e_\sigma\mathrm{M})^{\varrho-1}\,x_1\,x_2\ldots x_\varrho\,e_1\,e_2\ldots e_\sigma\cdot\mathrm{M}\,.$$

Se M fosse l'estensione supplementare della $e_1\,e_2\ldots e_\sigma$, sicchè potesse scriversi

$$\mathrm{M}=|e_1\,e_2\ldots e_\sigma=|e_1\,.\,|e_2\ldots|e_\sigma$$

e fossero $e_1\,e_2\ldots e_\sigma$ nelle loro intensità normali e mutuamente reciproci, si avrebbe

$$(e_1\,e_2\ldots e_\sigma\dot{\mathrm{M}})=(e_1\,e_2\ldots e_\sigma\,.\,|e_1|\,e_2\ldots|e_\sigma)=\begin{vmatrix}1&0&\ldots&0\\0&1&\ldots&0\\\ldots&\ldots&\ldots&\ldots\\0&0&\ldots&1\end{vmatrix}=1\,,$$

e quindi

$$x'_1\,x'_1\ldots x'_\varrho=x_1\,x_2\ldots x_\varrho\,e_1\,e_2\ldots e_\sigma\cdot\mathrm{M}\,.$$

3. È interessante di vedere come si esprime il prodotto $x_1\,x_2\ldots x_\varrho$, cavato dalla (19) per mezzo del prodotto $x'_1\,x'_2\ldots x'_\varrho$, e ciò può essere fatto in due modi distinti egualmente semplici.

Indicando con N la estensione subordinata che contiene gli elementi $x_1\,,x_2\,,\ldots,x_\varrho$ sicchè sia $x_1\,x_2\ldots x_\varrho\cdot\mathrm{N}=0$, e moltiplicando a dritta la (19) prima per $e_1\,e_2\ldots e_\sigma$ e poi per N, si avrà:

$$x'_1\,x'_2\ldots x'_\varrho\,e_1\,e_1\,..\,e_\sigma\cdot\mathrm{M}=\alpha^{\varrho-1}\cdot x_1\,x_2\,,..\,x_\varrho\,e_1\,e_2\ldots e_\sigma\cdot\mathrm{M}\cdot e_1\,e_2\ldots e_\sigma\cdot\mathrm{N}$$

$$=\alpha^{\varrho-1}\sum(-1)^\mu\sum_{q=0}^{q=p}(x_{r_1}\,x_{r_2}\ldots x_{r_q}\,e_1\ldots\bar{e}_{ir_1}\,\bar{e}_{ir_2}\ldots\bar{e}_{ir_q}\ldots e_\sigma\mathrm{M})\times$$

$$\times\,x_{\eta_1}\,x_{\eta_2}\ldots x_{\eta_p}\,e_{ir_1}\,e_{ir_2}\ldots e_{ir_q}\cdot e_1\,e_2\ldots e_\sigma\cdot\mathrm{N}\,,$$

siccome risulta dal confronto con la (17) quando il Σ si intende esteso per ogni valore q a tutte le combinazioni di classe q di ϱ elementi, e si supponga che x_{r_0} debba significare l'assenza dell'elemento corrispondente x. Tenendo poi presente che il prodotto $x_{\eta_1}\,x_{\eta_2}\ldots x_{\eta_p}\,e_{r_1}\,e_{r_2}\ldots e_{r_q}$ per $e_1\,e_2\ldots e_\sigma$

è nullo, si rileva che nella precedente somma tutti i termini, eccetto $(e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M})\, x_1\, x_2 \dots x_\rho$ sono nulli, e che perciò:

$$x'_1 x'_2 \dots x'_\rho\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \cdot \mathrm{N} = \mathrm{L} x_1 x_2 \dots x_\rho\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \cdot \mathrm{N} = [\text{per la (17)}] \text{ ad}$$

$$\alpha^\rho \sum (-1)^\mu \sum_{p=0}^{p=q} (x_{r_1} x_{r_2} \dots x_{r_q}\, e_1\, \bar{e}_{i r_1}\, \bar{e}_{i r_2} \dots \bar{e}_{i r_q} \dots e_\sigma \mathrm{N})\, x_{n_1} x_{n_2} \dots x_{n_p}\, e_{i r_1}\, e_{i r_2} \dots e_{i r_q},$$

che, a sua volta, è uguale ad $\alpha^\rho (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N})\, x_1\, x_2 \dots x_\rho$, perchè tutti i termini della doppia somma, i quali contengono, per $q \neq 0$, il fattore $(x_{r_1} x_{r_2} \dots x_{r_q}\, e_1 \dots \bar{e}_{i r_1} \dots \bar{e}_{i r_2} \dots \bar{e}_{i r_q} \dots e_\sigma \mathrm{N})$ sono nulli. Avremo, dunque

$$x'_1 x'_2 \dots x'_\rho\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \cdot \mathrm{N} = \alpha^\rho (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N})\, x_1\, x_2 \dots x_\rho,$$

e quindi, in fine

$$(19') \qquad x_1\, x_2 \dots x_\rho = \frac{1}{(e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M})^\rho\, (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N})}\, x'_1 x'_2 \dots x'_\rho\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \cdot \mathrm{N}.$$

L'altro modo di procedere consiste nel ricavare dalle (1) i valori delle $x_1, x_2, \dots, x_\rho$ per mezzo delle $x'_1, x'_2, \dots, x'_\rho$, e poi di moltiplicarli fra loro. Considerando la k^{ma} delle (1) si ha, tenendo presente la k^{ma} delle (3),

$$\begin{aligned} x'_k\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \cdot \mathrm{N} &= (-1)^\sigma (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M})\, x_k\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \cdot \mathrm{N} \\ &= (-1)^\sigma (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M}) \{ \Sigma (-1)^{\sigma - i} (x_k\, e_1 \dots \bar{e}_i \dots e_\sigma \mathrm{N})\, e_i + \\ &\qquad + (-1)^\sigma (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N})\, x_k \} \\ &= (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M})\, (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N})\, x_k \text{ per essere nulli i numeri} \\ &\qquad (x_k\, e_1 \dots \bar{e}_1 \dots e_\sigma \mathrm{N}). \end{aligned}$$

Se ne ricava

$$x_k = \frac{1}{(e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M})\, (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N})}\, x'_k\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N},$$

e quindi

$$x_1\, x_2 \dots x_\rho = \frac{1}{(e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{M})^\rho\, (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N})^\rho} \cdot \prod_1^\rho x'_k\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \cdot \mathrm{N}.$$

Ora, per la (2) confrontata con le (1) quando al posto delle x si scrivano le x' ed al posto di M si scriva N, è

$$\prod_1^\rho x'_k\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \cdot \mathrm{N} = (e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N})^{\rho - 1}\, x'_1 x'_2 \dots x'_\rho\, e_1\, e_2 \dots e_\sigma \mathrm{N};$$

dunque ecc.

Meccanica. — *Metodo diretto per risolvere, dati gli spostamenti in superficie, il problema dell'equilibrio dei corpi elastici omogenei ed isotropi.* Nota del dott. Umberto Crudeli, presentata dal Socio V. Volterra.

Scopo della presente Nota è mostrare che, dati gli spostamenti in superficie, il problema dell'equilibrio elastico dei corpi elastici omogenei ed isotropi, semplicemente connessi, può risolversi direttamente, senza, cioè, ricorrere a deformazioni ausiliarie, determinando direttamente la dilatazione cubica in superficie mediante una certa equazione integrale del Fredholm, di 2ª specie.

Consideriamo le equazioni indefinite dell'equilibrio elastico dei corpi elastici omogenei ed isotropi:

$$(1)\qquad \begin{cases} \mathrm{K}\Delta^2 u + (\mathrm{L}+\mathrm{K})\dfrac{\partial\theta}{\partial\xi} = \varrho \mathrm{X} \\ \mathrm{K}\Delta^2 v + (\mathrm{L}+\mathrm{K})\dfrac{\partial\theta}{\partial\eta} = \varrho \mathrm{Y} \\ \mathrm{K}\Delta^2 w + (\mathrm{L}+\mathrm{K})\dfrac{\partial\theta}{\partial\zeta} = \varrho \mathrm{Z} \end{cases}$$

dove è ben noto il significato dei simboli. In particolare, u, v, w rappresentano le componenti dello spostamento.

Si tratta, dapprima, di determinare la dilatazione cubica

$$\theta = \frac{\partial u}{\partial \xi} + \frac{\partial v}{\partial \eta} + \frac{\partial w}{\partial \zeta} ,$$

dati gli spostamenti in superficie.

Moltiplichiamo le (1) per $\frac{1}{r}\,d\mathrm{S}$ ed integriamo, poi, in tutto lo spazio S, avendo posto

$$r = \sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2} ,$$

dove x, y, z si riferiscono ad un punto *interno*, generico, e ξ, η, ζ sono le variabili d'integrazione.

Dopo avere osservato che

$$\int_{\mathrm{S}} \frac{\Delta^2 u}{r}\,d\mathrm{S} = g_1(x,y,z) - 4\pi u(x,y,z)$$

$$\int_{\mathrm{S}} \frac{\Delta^2 v}{r}\,d\mathrm{S} = g_2(x,y,z) - 4\pi v(x,y,z)$$

$$\int_{\mathrm{S}} \frac{\Delta^2 w}{r}\,d\mathrm{S} = g_3(x,y,z) - 4\pi w(x,y,z) \quad ,$$

dove g_1, g_2, g_3 sono funzioni note di x, y, z, supposta determinata l'ordinaria funzione di Green e

$$\int_s \frac{1}{r}\frac{\partial\theta}{\partial\xi}\,dS = -\int_\sigma \frac{\theta}{r}\cos\widehat{n\xi}\,d\sigma - \int_s \theta\frac{\partial}{\partial\xi}\left(\frac{1}{r}\right)dS =$$

$$= -\int_\sigma \frac{\theta}{r}\cos\widehat{n\xi}\,d\sigma + \frac{\partial}{\partial x}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\ ,$$

$$\int_s \frac{1}{r}\frac{\partial\theta}{\partial\eta}\,dS = -\int_\sigma \frac{\theta}{r}\cos\widehat{n\eta}\,d\sigma + \frac{\partial}{\partial y}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\ ,$$

$$\int_s \frac{1}{r}\frac{\partial\theta}{\partial\zeta}\,dS = -\int_\sigma \frac{\theta}{r}\cos\widehat{n\zeta}\,d\sigma + \frac{\partial}{\partial z}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\ ,$$

dove n rappresenta la nota normale, vôlta verso l'interno dello spazio S, otterremo

$$\begin{cases} 4\pi\,\mathrm{K}u + (\mathrm{L}+\mathrm{K})\left\{\int_\sigma \frac{\theta}{r}\cos\widehat{n\xi}\,d\sigma - \frac{\partial}{\partial x}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\right\} = \mathrm{F}_1(x,y,z) \\ 4\pi\,\mathrm{K}v + (\mathrm{L}+\mathrm{K})\left\{\int_\sigma \frac{\theta}{r}\cos\widehat{n\eta}\,d\sigma - \frac{\partial}{\partial y}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\right\} = \mathrm{F}_2(x,y,z) \\ 4\pi\,\mathrm{K}w + (\mathrm{L}+\mathrm{K})\left\{\int_\sigma \frac{\theta}{r}\cos\widehat{n\zeta}\,d\sigma - \frac{\partial}{\partial z}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\right\} = \mathrm{F}_3(x,y,z) \end{cases}$$

dove $\mathrm{F}_1, \mathrm{F}_2, \mathrm{F}_3$ sono funzioni note di x, y, z.

Mediante derivazione, ottengo

$$\begin{cases} 4\pi\,\mathrm{K}\frac{\partial u}{\partial x} - (\mathrm{L}+\mathrm{K})\left\{\int_\sigma \theta\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial\xi}\cos\widehat{n\xi}\,d\sigma + \frac{\partial^2}{\partial x^2}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\right\} = \frac{\partial\mathrm{F}_1}{\partial x} \\ 4\pi\,\mathrm{K}\frac{\partial v}{\partial y} - (\mathrm{L}+\mathrm{K})\left\{\int_\sigma \theta\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial\eta}\cos\widehat{n\eta}\,d\sigma + \frac{\partial^2}{\partial y^2}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\right\} = \frac{\partial\mathrm{F}_2}{\partial y} \\ 4\pi\,\mathrm{K}\frac{\partial w}{\partial z} - (\mathrm{L}+\mathrm{K})\left\{\int_\sigma \theta\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial\zeta}\cos\widehat{n\zeta}\,d\sigma + \frac{\partial^2}{\partial z^2}\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\right\} = \frac{\partial\mathrm{F}_3}{\partial z}\ . \end{cases}$$

Talchè, sommando membro a membro, resulta

$$4\pi\,\mathrm{K}\theta - (\mathrm{L}+\mathrm{K})\left\{\int_\sigma \theta\frac{d\frac{1}{r}}{dn}\,d\sigma + \Delta^2\int_s \frac{\theta}{r}\,dS\right\} = \frac{\partial\mathrm{F}_1}{\partial x} + \frac{\partial\mathrm{F}_2}{\partial y} + \frac{\partial\mathrm{F}_3}{\partial z}\ ,$$

ovvero

$$4\pi\,\mathrm{K}\theta - (\mathrm{L}+\mathrm{K})\left\{\int_\sigma \theta\frac{d\frac{1}{r}}{dn}\,d\sigma - 4\pi\theta\right\} = \frac{\partial\mathrm{F}_1}{\partial x} + \frac{\partial\mathrm{F}_2}{\partial y} + \frac{\partial\mathrm{F}_3}{\partial z}\ .$$

Da cui

$$4\pi(L+2K)\,\theta-(L+K)\int_\sigma \theta\frac{d\frac{1}{r}}{dn}\,d\sigma=F(x,y,z)\ , \tag{2}$$

avendo posto

$$\left(\frac{\partial F_1}{\partial x}+\frac{\partial F_2}{\partial y}+\frac{\partial F_3}{\partial z}\right)=F(x,y,z)\ .$$

E, facendo tendere il punto (x,y,z) verso un punto del contorno, avrò, al limite,

$$4\pi(L+2K)\,\theta_0-(L+K)\lim\int_\sigma \theta\frac{d\frac{1}{r}}{dn}\,d\sigma=F_0\ .$$

Ma, come è noto dalla teoria del potenziale,

$$\lim\int_\sigma \theta\frac{d\frac{1}{r}}{dn}\,d\sigma=2\pi\,\theta_0+\int_\sigma \theta\frac{d\frac{1}{r_0}}{dn}\,d\sigma\ ;$$

talchè, in superficie, avremo

$$2\pi(L+3K)\,\theta_0-(L+K)\int_\sigma \theta\frac{d\frac{1}{r_0}}{dn}\,d\sigma=F_0\ ,$$

dove θ_0 rappresenta la θ in superficie, ed $F_0=\lim F$.

Da cui

$$\theta_0-\frac{L+K}{L+3K}\int_\sigma \frac{\theta}{2\pi}\frac{d\frac{1}{r_0}}{dn}\,d\sigma=G_0\ ,$$

dove

$$G_0=\frac{F_0}{2\pi(L+3K)}\ .$$

Come si vede, la dilatazione cubica in superficie è soluzione dell'equazione integrale di 2ª specie

$$\Omega_0-\frac{L+K}{L+3K}\int_\sigma \frac{\Omega}{2\pi}\frac{d\frac{1}{r_0}}{dn}\,d\sigma=G_0\ ,$$

che può anche scriversi

$$\Omega_0-\frac{L+K}{L+3K}\int_\sigma \frac{\cos\varphi}{2\pi\,r_0^2}\,\Omega\,d\sigma=G_0\ , \tag{3}$$

dove è manifesto il significato dell'angolo φ.

L'equazione integrale (3) è del tipo

$$\Omega_0 + \beta \int_\sigma \frac{\cos \varphi}{2\pi r_0^2} \Omega \, d\sigma = H_0 \ ,$$

dove β rappresenta un parametro ausiliario indipendente. Il tipo in questione ha formato oggetto di studio da parte del sig. Plemelj (1). La trattazione della (4) viene ricondotta a quella di un'equazione integrale, pure di 2ª specie, avente il nucleo finito dappertutto. Il sig. Plemelj ha dimostrato che, se il parametro β ha il valore assoluto inferiore ad 1 , il parametro stesso non assume mai valori eccezionali (autovalori) (2). Ora, nel nostro caso,

$$\frac{L+K}{L+3K} = \frac{\lambda+\mu}{\lambda+3\mu} \ ,$$

essendo

$$\lambda = \frac{\varepsilon E}{(1+\varepsilon)(1-2\varepsilon)} \quad , \quad \mu = \frac{E}{2(1+\varepsilon)} \ ,$$

dove ho indicato con E il modulo di Young e con ε il rapporto di Poisson.

La teoria dell'elasticità insegna che

$$\mu > 0 \quad , \quad \lambda + \mu > 0 \ .$$

Sarà, dunque,

$$\lambda + 3\mu > \lambda + \mu \ ,$$

e, perciò,

$$\frac{\lambda+\mu}{\lambda+3\mu} < 1 \ .$$

Possiamo, dunque, affermare che $\frac{L+K}{L+3K}$ *non sarà mai un valore eccezionale.* E, perciò, *la soluzione della equazione integrale* (3) *sarà sempre unica.*

Supposta, dunque, ricavata dalla (3) la dilatazione cubica in superficie, la (2) fornirà, poi, immediatamente, la dilatazione cubica in un qualsiasi punto *interno* del corpo.

E, allora, ricordando le (1), la determinazione delle componenti di spostamento verrà a costituire un problema ben noto, che si sa immediatamente risolvere, prestabilite, naturalmente, le relative restrizioni, già implicitamente supposte, sulla natura della deformazione e sulla natura della superficie contorno del solido.

(1) Monatshefte für Mathematik und Physik, t. XV, t. XVIII.

(2) Ibid., t. XV, pag. 383.

Matematica. — *Su l'integrazione di alcune equazioni alle derivate parziali mediante funzioni di Bessel.* Nota di Filippo Sibirani, presentata dal Corrisp. C. Arzelà.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Petrografia. — *Su alcune rocce basaltiche dei dintorni di Giave, Cossoine, Pozzomaggiore, Bonorva (Sardegna)* [1]. Nota del dott. Aurelio Serra, presentata dal Socio G. Struever.

Uno sguardo sintetico su questa zona dopo aver compiuto un attento confronto litologico delle rocce che vi figurano, rende possibile di precisare la cronologia delle formazioni, la cui importanza non ha bisogno di essere rilevata.

I. *Colata di Giave.* — Denoto in questo modo il basalto di color nero che si riscontra ai piedi del villaggio di Giave. Nettamente si distingue da quello molto più chiaro di piattaforma di cui già mi occupai, e che per la giacitura deve ritenersi a questo posteriore.

Al microscopio la massa fondamentale si mostra costituita da esili liste *feldspatiche* che evidentemente hanno un aspetto fluidale. Si lasciano talvolta riconoscere grossi interclusi *feldspatici* che alla misura delle estinzioni si risolvono in *labradorite* $Ab_3\ An_4$.

L'*olivina* mostrasi in cristalli di prima generazione; non è raro il caso che questi generino piccole plaghe di *serpentino*. L'*augite* è bruno-chiara, debolmente pleocroica, talora si riconosce una sfaldatura distinta secondo il pinacoide. L'*iperstene* raramente si lascia riconoscere in piccole colonnette. Le inclusioni son date da *apatite*, *ilmenite* e *magnetite*, quest'ultima pur si trova variamente sparsa nel magma.

Le ricerche chimiche diedero i seguenti risultati:

SiO_2	49,69
Al_2O_3	19,06
Fe_2O_3	4,47
FeO	5,52
MnO	0,50
TiO_2	0,63
P_2O_5	0,41
CaO	6,71
MgO	3,35
K_2O	2,73
Na_2O	4,54
H_2O	2,74
	100,35

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia della R. Università di Sassari.

Dal seguente prospetto deduco la notazione secondo Loewinson-Lessing e la formola di Osann.

	I	II	III	IV	V	
SiO_2	50,19	51,71	86,18	58,18	Si	86,18
Al_2O_3	19,06	19,64	19,25	13,00	Al	38.50
Fe_2O_3	4,47	4,60	2,87	—		—
FeO	5,52	5,68	7,88	7,06	Fe	13,62
MnO	0,50	0,52	0,73	0,49	Mn	0,73
CaO	6,71	6,91	12,34	8,33	Ca	12,34
MgO	3,35	3,45	8,62	5,82	Mg	8,62
K_2O	2,73	2,81	2,99	2,02	K	5.98
Na_2O	4,54	4,68	7,55	5,10	Na	15,10
	97,07	100,00	Z = 148	100,00	M.A.Z. =	181
					A.Z. =	460

Notazione secondo Loewinson-Lessing:

$\alpha = 1{,}62$; $\beta = 72$ $\quad 2{,}14\,RO\,.\,R_2O_3\,.\,4{,}48\,SiO_2$ $\quad R_2O : RO = 1 : 2{,}1$.

Formula secondo Osann: $s_{58,18}\ a_{4,9}\ c_{4,1}\ f_{11,0}\ n_{7,8}$.

Colata di Cossoine. — Costituisce una specie di isolotto basaltico a sud-est di Cossoine. Poggia sul calcare miocenico e in certi punti si mostra ricoperto da scorie simili a quelle del monte Oe, di cui in appresso mi occuperò. La roccia che forma questa colata è nera, dura, compatta. Al microscopio, nella pasta costituita da piccole liste *feldspatiche*, risalta l'*olivina*, che insieme con qualche grosso cristallo *feldspatico* appare distintamente di prima generazione. L'*olivina* si riconosce anche in piccole plaghe disaggregate e presenta i soliti caratteri di riconoscimento. L'*augite* si ha generalmente in piccoli cristalli, talvolta geminati secondo 100.

Fra i minerali accessorî si notano *ilmenite*, *apatite*, *magnetite* e *biotite*. Espongo i risultati dell'analisi chimica:

SiO_2	51,74
Al_2O_3	18,49
Fe_2O_3	3,25
FeO	4,52
MnO	0,54
TiO_2	0,77
P_2O_5	0,66
CaO	6,45
MgO	4,67
K_2O	2,64
Na_2O	4,42
H_2O	2,12
	100,27

Dal prospetto che segue deduco la notazione di Loewinson-Lessing e la formola di Osann:

	I	II	III	IV	V	
SiO_2	52,32	53,77	89,62	59,22	Si	89,62
Al_2O_3	18,49	19,00	18,63	12,31	Al	37,26
Fe_2O_3	3,25	3,34	2,09	—		—
FeO	4,52	4,65	6,46	5,45	Fe	10,64
MnO	0 54	0,56	0,79	0,52	Mn	0,79
CaO	6,45	6,63	11,84	7,83	Ca	11,84
MgO	4,67	4,80	12 00	7,93	Mg	12,00
K_2O	2,64	2,71	2,88	1,90	K	5,76
Na_2O	4,42	4,54	7,32	4,84	Na	14,64
	97,30	100,00	Z = 152	100,00	M.A.Z. =	183
					A.Z. =	465

Notazione secondo Loewinson-Lessing:

$\alpha = 1{,}73$; $\beta = 69$ $\quad 2{,}31\,RO\,.\,R_2O_3\,.\,4{,}81\,SiO_2$ $\quad R_2O : RO = 1 : 3{,}2$.

Formola secondo Osann: $s_{59,22}\ a_{4,7}\ c_{3,2}\ f_{11,4}\ n_{7,2}$

Colata di Padria. — Presso il villaggio di Pozzomaggiore si nota un centro vulcanico di una certa importanza dato dai monti Oe e S. Pietro. Da questa zona parrebbe essersi effusa la corrente di lava che si segue sino al paese di Padria, la quale anche ne costituisce i colli del lato nord-ovest, ove è pur dato riconoscere una lava più recente, che dall'altra si distingue per un color grigio chiaro, per essere composta di un magma eminentemente microlitico i cui elementi non presentano alcuna orientazione, per essere l'*olivina* l'unico minerale di prima generazione.

La colata sopra nominata è costituita da una roccia compatta di color nerastro, dura, tenace. All'esame microscopico si riconoscono esili liste *feldspatiche* che accennano ad una disposizione fluidale, alcune più sviluppate e con estinzione nella zona 001 : 010 di 26 — 27°. Si notano anche, ma molto raramente, grossi interclusi *feldspatici* che estinguendo attorno ai 40° debbono riferirsi a *labradorite* $Ab_3\ An_4$. Si mostrano frequenti gl'interclusi di *olivina*. L'*augite* è, in generale, in piccoli cristalli; talvolta si mostra decomposta in sostanza *cloritica*. Fra i minerali accessorî si hanno: *magnetite*, *ilmenite*, *apatite*. Uniformemente si nota una base vetrosa che collega le liste *feldspatiche*. L'analisi chimica diede i seguenti risultati:

SiO_2	52,28
Al_2O_3	22,00
Fe_2O_3	2,08
FeO	3,05
MnO	0,42
TiO_2	0,39
P_2O_5	0,45
CaO	9,37
MgO	1,79
K_2O	2,06
Na_2O	3,69
H_2O	1,94
	99,52

Dal prospetto seguente si deduce la notazione di Loewinson-Lessing e la formola di Osann:

	I	II	III	IV	V	
SiO_2	52,27	54,18	90,30	60,61	Si	90,30
Al_2O_3	22,00	22,68	22,24	14,93	Al	44,48
Fe_2O_3	2,08	2,14	1,34	—		—
FeO	3,05	3,14	4,36	3,74	Fe	5,57
MnO	0,42	0,43	0,61	0,41	Mn	0,61
CaO	9,37	9,66	17,25	11,58	Ca	17,25
MgO	1,79	1,84	4,60	3,09	Mg	4,60
K_2O	2,06	2,12	2,26	1,52	K	4,42
Na_2O	3,69	3,81	6,15	4,12	Na	12,30
	97,03	100,00	Z = 149	100,00	M.A.Z. =	180
					A.Z. =	464

Notazione secondo Loewinson-Lessing:

$\alpha = 1{,}75$; $\beta = 65$ $\quad 1{,}64\,RO . R_2O_3 . 4{,}06\,SiO_2$ $\quad R_2O : RO = 1 : 3{,}4$.

Formola secondo Osann: $s_{60,6}\ a_{4,6}\ c_{7,6}\ f_{7,8}\ n_{7,3}$.

Dai caratteri su esposti si rende evidente la grande analogia delle rocce che costituiscono le colate di Giave, Cossoine, Padria. Questi caratteri però da soli non sarebbero sufficienti ad accertarne la loro contemporaneità che soccorre a confermarci l'esame stratigrafico, il quale consente di sincronizzare queste formazioni non solo, ma induce a ritenere che in realtà non rappresentino che frammenti di una stessa colata che dovette subire le conseguenze dell'azione orogenetica ed erosiva onde fu messo in evidenza il calcare miocenico che attualmente le recinge e al disotto si sottintende.

III. *Monte Oe.* — Trovasi, come più sopra accennai, nelle adiacenze di Pozzomaggiore dal lato est. Ha l'altezza di 509 m. È costituito da scorie che rivelano una certa freschezza. All'esame microscopico i minerali si presentano con struttura ipidiomorfa e mostrano numerosi cristalli idiomorfi ed altri con carattere allotriomorfo.

Il *feldspato sodico-calcico* non si ha in interclusi, si ha invece nella massa fondamentale ove presentasi sotto forma di numerose liste intrecciantisi fra loro in vario modo: sembrano appartenere ad un termine piuttosto acido. Manifestamente l'*olivina* è l'unico componente che mostrasi di prima generazione. È molto abbondante, in cristalli per lo più grandi e spesso alterati. L'*augite* possiede un carattere decisamente allotriomorfo. La *magnetite* si trova abbondante e per lo più fra i prodotti di decomposizione dell'*olivina*. Assolutamente accessorî sono *apatite, ilmenite.*

Espongo i risultati dell'analisi chimica:

SiO_2	48,64
Al_2O_3	23,00
Fe_2O_3	2,03
FeO	3,22
MnO	0,36
TiO_2	0,43
P_2O_5	0,49
CaO	11,46
MgO	2,80
K_2O	2,03
Na_2O	4,01
H_2O	1,06
	99,53

Dal seguente prospetto deduco la notazione secondo Loewinson-Lessing e la formola secondo Osann:

	I	II	III	IV	V	
SiO_2	48,96	50,03	83,38	56,43	Si	83,38
Al_2O_3	23,00	23,50	23,04	15,59	Al	46,08
Fe_2O_3	2,03	2,07	1,29	—		—
FeO	3,22	3,29	4,57	3,88	Fe	5,73
MnO	0,36	0,37	0,52	0,35	Mn	0,52
CaO	11,64	11,71	19,12	12,94	Ca	19,12
MgO	2,80	2,86	7,15	4,84	Mg	7,15
K_2O	2,03	2,07	2,20	1,50	K	4,40
Na_2O	4,01	4,10	6,61	4,47	Na	13,22
	97,87	100,00	Z = 148	100,00	M.A.Z. =	180
					A.Z. =	457

Notazione secondo Loewinson-Lessing:

$\alpha = 1{,}51$; $\beta = 57$ $\qquad 1{,}8\,RO\,.\,R_2O_3\,.\,3{,}62\,SiO_2$ $\qquad R_2O : RO = 1 : 3{,}7$.

Formola secondo Osann: $s_{56\cdot4}\ a_{4\cdot2}\ c_{6\cdot9}\ f_{8\cdot9}\ n_{7\cdot5}$.

Le rocce del monte Oe mostrano caratteri intermedî fra quelle recenti e quelle di piattaforma: ulteriori ricerche su analoghe rocce potranno stabilire se debbano classificarsi con le une o con le altre o piuttosto se costituiscano una fase distinta nella storia delle eruzioni. Sin d'ora si può senza indugio affermare che esse certamente sono posteriori alla colata su cui talora riposano e come alla diversa fase evolutiva faccia pur riscontro una diversa costituzione.

IV. *Colata di Campeda.* — È una colata che da monte Saucco (874 m.) si distende per circa 9 km. verso nord, presso Bonorva e precisamente sino al colle di S. Simeone (624 m.). Poggia sui sedimenti miocenici. In questi non è difficile riconoscere la presenza di minerali cuprici (malachite e azzurrite) che specialmente si sviluppano nella parte arenacea. Quest' indicazione

potrà forse riuscire di qualche interesse ai ricercatori cui, per quanto a me consta, sfuggì quest'orizzonte mineralizzato che pur si rende evidentissimo entro il villaggio di Bonorva. La colata riposa talora sulla trachite. La roccia che la costituisce è di color grigio cupo. Si riscontra anche una varietà vacuolare che invero non differisce essenzialmente dall'altra. La massa fondamentale si mostra costituita da *plagioclasio*, sotto forma di nette liste, alcune delle quali molto sviluppate e geminate secondo la legge di Carlsbad. In essa spiccano talvolta gl'interclusi *feldspatici*, più spesso quelli di *olivina*, sovente rotti e corrosi. L'*augite* è leggermente verdastra, il pleocroismo non è molto sensibile; è per lo più in cristalli del secondo tempo. Si nota pure qualche cristallino d'*iperstene*. Accessoriamente si ha *apatite* ed *ilmenite*. La *magnetite* si trova sparsa variamente nel magma. Ecco i risultati dell'analisi chimica:

SiO_2	54,26
Al_2O_3	21,55
Fe_2O_3	2,05
FeO	5,51
MnO	0,39
TiO_2	0,51
P_2O_5	0,38
CaO	7,49
MgO	1,43
K_2O	2,22
Na_2O	4,72
H_2O	0,48
	100,99

Seguono la notazione secondo Loewinson-Lessing e la formola di Osann calcolata dallo specchietto seguente:

	I	II	III	IV	
SiO_2	54,64	91,07	61,34	Si	91,07
Al_2O_3	21,55	21,13	14,23	Al	42,26
Fe_2O_3	2,05	1,28	—		—
FeO	5,51	7,65	5,93	Fe	10,21
MnO	0,39	0,55	0,37	Mn	0,55
CaO	7,49	13,38	9,01	Ca	13,38
MgO	1,43	3,57	2,41	Mg	3,57
K_2O	2,22	2,36	1,58	K	4,72
Na_2O	4,72	7,61	5,13	Na	15,22
	100,00	Z = 148	100,00	M.A.Z. =	181
				A.Z. =	466

Notazione secondo Loewinson-Lessing:

$\alpha = 1{,}78$; $\beta = 63$ $\quad 1{,}72\,RO \,.\, R_2O_3 \,.\, 4{,}31\,SiO_2$ $\quad R_2O : RO = 1 : 2{,}8$.

Formola secondo Osann: $s_{61,34}\ a_{5,5}\ c_{6,2}\ f_{8,3}\ n_{7,6}$.

I risultati ottenuti non provano le deduzioni del La Marmora [1] cui parve riconoscere fra questa roccia e quelle costituenti le colate di Giave e Padria non solo rapporti d'identità, ma sibbene anche un unico sistema. Le mie osservazioni tenderebbero piuttosto a stabilirne la completa indipendenza: si nota infatti una essenziale differenza nella tessitura, nello sviluppo degli elementi, nella costituzione chimica.

Il Bertolio [2] per l'esame microscopico compiuto su alcuni esemplari inviatigli in dono, fu indotto a ritenere la roccia di Bonorva simile a quella di Giave. Certamente deve trattarsi di rocce più recenti di quelle ora osservate, di cui il ricordato autore fu costretto, riguardo alla giacitura, a dare un'indicazione vaga onde non si riconosce esattamente a quale affioramento si riferisca: lascia però supporre che debbano essere rocce adagiantisi più al nord. Ulteriori ricerche, condotte con rigore sistematico, avvieranno alla risoluzione dell'importante problema della età e successione delle rocce basaltiche in Sardegna.

Pertanto i risultati ottenuti da me, in questa e nelle antecedenti ricerche in proposito, permettono di dedurre che nel periodo della estravasione basaltico si devono, in quest'isola, probabilmente distinguere quattro fasi formanti una serie graduale di sviluppi che caratterizzano rispettivamente:

1) i basalti andesitici di tipo acido;
2) » » » basico;
3) le piattaforme;
4) le scorie recenti.

Chimica. — *Azione del cloroformio sul dimetilpirrolo simmetrico* [3]. Nota di G. Plancher e U. Ponti, presentata dal Socio G. Ciamician.

La reazione di Reimer e Tiemann applicata da Bamberger e Dijerdjian [4] al pirrolo e da E. Ellinger [5] all'indolo ci permise di ottenere derivati simili a quelli descritti dai precedenti autori sui pirroli ed indoli sostituiti. Abbiamo già in parte pubblicati i risultati in altra nota [6]; quelli cioè del metilchetolo; ora pubblichiamo quelli sul dimetilpirrolo simmetrico a conferma di tutti gli studî che da uno di noi furono fatti su questo campo o in altri strettamente connessi sulla interessante reazione di Ciamician [7].

[1] *Voyage en Sardaigne par Albert La Marmora,* Description Géologique.

[2] Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, vol. XXVII, pag. 198 (Fasc. II).

[3] Lavoro eseguito nel Laboratorio di chimica generale della R. Università di Parma.

[4] Berliner Berichte, *33*, 1, 536.

[5] Berliner Berichte, *39*, 2515; *39*, 4388.

[6] Rend. Acc. Linc. XVI, 1, 130.

[7] Gazz. chim. ital. *11*, 300; *12*, 211 e 222; *15*, 186; *17*, 11.

Il cloroformio in presenza di alcali reagisce sui pirroli e sugli indoli in due maniere distinte, quantunque concomitanti; o si ottengono prima dei diclorometilderivati, non sempre afferrabili e da questi poi per eliminazione di acido cloridrico e allargamento del nucleo si ha la cloropiridina sostituita (1), oppure come per i pirroli e indoli col posto β non occupato si hanno direttamente i prodotti aldeidici (2).

Si potrebbe supporre che l'aldeide si formasse per azione dell'acqua o dell'alcali sul gruppo — $CHCl_2$ come fa l'ω — diclorotoluolo o cloruro di benzale. Viceversa cimentando con acqua o con potassa questi dicloroderivati si passa alla cloropiridiua sostituita. Sicchè è probabile che la reazione per dar luogo alla aldeide segua altra via.

Già nel lavoro sopraccitato abbiamo accennato alla possibile tautomeria che potevano presentare le aldeidi pirroliche e indoliche colla relativa forma ossimetilenica (3) ed avevamo messo in risalto un fatto interessante: che cioè la metilchetolaldeide ad esempio, era solubile in potassa concentrata; mettendo d'altra parte in maggior risalto la reazione aldeidica col provare che se esse non reagiscono col reattivo di Angeli (4), pure si comportano positivamente in un'altra reazione che quantunque meno brillante di quella di Angeli è esclusiva delle aldeidi: la reazione naftocinconinica di Döbner (5); ed avevamo già avviate le esperienze per ottenere queste aldeidi coi metodi usati da Claisen (6), per i suoi ossimetilenderivati es. l'ossimetilencanfora, ma di questo si occupò nel frattempo anche Angeli e noi abbiamo lasciato da parte queste prove.

Vogliamo però porre in risalto questo fatto, che cioè anche in altri casi il cloroformio si comporta come gli eteri formici nella reazione di Claisen. Infatti in una piccola prova dall'etere acetacetico e cloroformio con alcali ottenemmo un corpo che ha tutte le proprietà del triacetilbenzolo, che com'è noto si forma per condensazione dell'ossimetilenacetone che si ottiene anche con etere formico e sodio dall'etere acetacetico o dall'acetone.

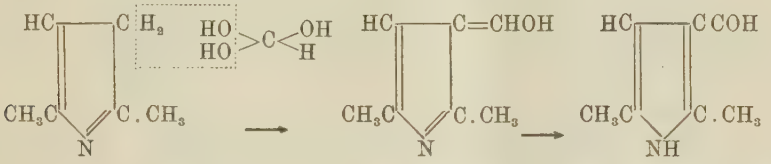
Senza avere la pretesa di entrare nel campo e nelle idee di Angeli crediamo anche noi che la mancanza della sua reazione in questa serie sia dovuta unicamente al fatto che la reazione alcalina, alla quale si opera, in questi corpi favorisce la forma ossimetilenica.

Operando sul dimetilpirrolo abbiamo ottenuto la dimetilpirrolaldeide, ma altresì la diclorometildimetilpirrolenina, ed il suo prodotto finale di trasformazione, la clorodimetilpiridina.

(1) Liebens-Festschrift, pag. 629.
(2) Vedi Rend. Acc. Linc., loco citato.
(3) Rend. Acc. Lincei, XVI, 1° sem., 132.
(4) Gazz chim. it., *30*, I, 41; Rend. Acc. Lincei, X, 1° sem., 355.
(5) Ber. d. deutsch. Chem. Gesell. 27, 1, 352.
(6) Berl. Ber., *21*, 1144; Liebig's Annalen., *278*, 274, 282, 33.

Questi fatti completano così la serie delle trasformazioni dei pirroli col cloroformio, che nel dimetilpirrolo presenta entrambi le direzioni e fornisce anche il termine intermedio che non era stato osservato che nel tetraidrocarbazolo e in alcuni casi speciali di indoli (1). Per l'esplicazione di essi non ripetiamo qui le serie di schemi altre volte impiegati e rimandiamo alle memorie precedenti su analoghi soggetti (2).

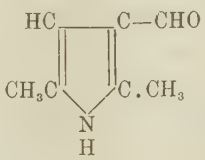
Sembra adunque che per la formazione di aldeidi il cforoformio saponificandosi agisca in presenza di alcali come l'etere ortoformico sulla forma pirroleninica dei pirroli.



Sarebbe così spiegato perchè lo scatolo, che non può per tautomerizzazione formare un — CH_2 — non dà questa reazione (3). Eguale impossibilità fu constatata anche nella formazione mancata del benzolazoscatolo.

Azione del cloroformio sull'αà-dimetilpirrolo. — Gr. 8 di αà-dimetilpirrolo distillato di recente e purissimo sciolti in 100 gr. di alcool a 95 % e addizionati di cc. 36 di cloroformio furono posti a ricadere e vi si fecero arrivare, agitando con un agitatore meccanico, a goccia a goccia, gr. 25 di potassa sciolti in 25 di acqua e 200 di alcool, nel periodo di 3 ore circa. Il tutto si fece bollire a ricadere per un'altra ora. Filtrato il cloruro potassico precipitatosi, si scacciò, per distillazione al vapore, l'alcool, il cloroformio inalterato e un poco di pirrolo; quindi passò un distillato torbido con goccioline giallastre di odore basico caratteristico. Si proseguì la distillazione fino a non aver più prodotti basici nel distillato.

2-5-dimetil-3-metilalpirrolo.



Il contenuto del pallone addizionato di poco alcool per disciogliere dei grumi contenutivi, fu bollito con carbone animale, filtrato e concentrato in

(1) Plancher e allievi — Gazz. chim. ital., *30*, II, 58; Rend. Acc. Lincei, *10*, 1 - 304; *13*, 1, 573; *13*, 1, 632; *14*, 1, 162; *14*, 1, 704.

(2) Liebenfestschrift, pag. 629.

(3) Gazz. chim. ital., 32, II, 452.

capsula a bagno maria fino a 35 cc. Si separarono per raffreddamento delle squamette giallastre riunite a stellette. Per nuova concentrazione delle acque madri si ebbe ancora una certa quantità di prodotto. Il rendimento è piuttosto scarso, circa gr. 1,2. La sostanza così ottenuta è solubilissima in acqua bollente e si separa a freddo; solubilissima in alcool, etere acetico, poco in etere solforico, quasi affatto in benzolo ed etere di petrolio. Cristallizzata ripetutamente dall'acqua si presenta sotto forma di squamette e mammelloncini incolori fusibili a 144°.

All'analisi corrisponde alla formula C_7H_9ON.

Calcolato per C_7H_9ON %		Trovato %
C	68,29	68,10
H	7,31	7,54

Non riduce il liquido di Fehling, non dà la reazione di Angeli, da quella di Döbner, la sua soluzione acquosa precipita con nitrato d'argento ammoniacale.

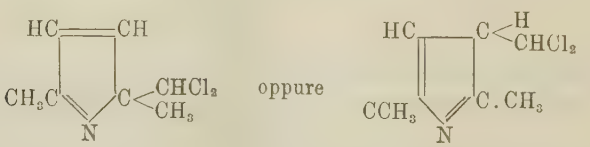
p-nitrofenilidrazone. — In soluzione alcoolica concentrata satura di p-nitrofenilidrazina e addizionata di una goccia di acido acetico, con lieve riscaldamento dà un precipitato cristallino rosso cupo di un p-nitrofenilidrazone che si depone lentamente cristallizzato dall'alcool sotto forma di cristallini granato a riflessi metallici, in polvere è carmino e fonde a 234° se si opera con un bagno preventivamente scaldato a 200°. Una determinazione d'azoto corrisponde presso a poco alla formula richiesta.

Calcolato per $C_{13}H_{14}O_2N_4$ %		Trovato %
N	21,70	22,47

Reazione di Döbner. — Trattando l'aldeide a caldo in soluzione alcoolica con quantità equimolecolari di β-naftilammina ed acido piruvico, si ha il corrispondente acido naftocinconinico, che purificato cristallizzandolo dall'alcool, in cui è quasi insolubile a freddo, fonde a 267°.

L'aldeide dà inoltre un picrato ed un semicarbazone che non furono studiati.

2-3-dimetil(?)diclorometilpirrolenina.



Il distillato alcoolico e quello acquoso mescolati vennero ripetutamente estratti con etere, e questo venne più volte estratto con acido cloridrico al

5 %. Le acque cloridriche furono portate a secco e riprese più volte con HCl per resinificare il dimetilpirrolo inalterato. Filtrato il cloridrato dalla resina si alcalinizzò debolissimamente e si distillò in corrente di vapore. Nelle prime porzioni passano delle goccioline che hanno odore basico speciale come di amandorle bruciate, più pesanti dell'acqua, incolore; aggiungendo altra acqua si porta tutto in soluzione indi con soluzione satura di acido picrico si ebbe un picrato giallo chiaro (A) che raccolto su filtro e seccato fu ripetutamente cristallizzato dall'alcool assoluto bollente dove a freddo è pochissimo solubile e si depone in squamette rombiche fusibili a 144°.

Le analisi corrispondono ad un picrato di una base $C_7H_9Cl_2N$.

Calcolato per $\left.\begin{matrix}C_6H_3N_3O_7\\C_7H_9NCl_2\end{matrix}\right\} = C_{13}H_{12}N_4O_7Cl_2$		Trovato			
		I	II	III	IV
C	38,31	38,36	38,51	—	—
H	2,97	3,55	3,25	—	—
N	13,80	—	—	13,44	—
Cl	17,42	—	—	—	17,22

Questa base non è facile ad ottenersi e basta alcalinizzare un poco di più perchè nella distillazione essa si decomponga e si trasformi nell'altra che stiamo per descrivere, e molte volte la sua preparazione ci mancò; essa non è una base forte quantunque possegga carattere francamente basico.

Dalle acque madri del picrato, concentrate nel vuoto si separa un altro picrato più solubile del primo (B) in lunghi aghi setacei fusibili a 149°.

2-6-dimetil-3-cloropiridina. — Gr. 2 della base greggia estratta con etere e da questo ricuperata per distillazione, furono posti in tubo chiuso con gr. 20 di etilato sodico al 10 % e si scaldò a 100° par 3 ore. Si separò una certa quantità di cloruro sodico. Il prodotto fu distillato in corrente di vapore. Il distillato fu acidificato con acido cloridrico e tirato quasi a secco, indi messa in libertà la base si distillò al vapor d'acqua. Essa passa sotto forma di goccie oleose pesanti più dell'acqua ed ha odore lontanamente nicotico. Coll'acido picrico in soluzione acquosa o alcoolica diede un picrato piuttosto solubile che cristallizza dall'alcool assoluto in aghi come il picrato (B) e fonde a 149°.

Il liquido alcalino che resta nel pallone dopo la prima distillazione, leggermente acidificato con acido cloridrico, non dà ombra di reazione colla p-nitrofenilidrazina, il che dimostra che la dicloropirrolenina non si trasforma in aldeide per azione degli alcali, ma invece l'alcali si limita ad eliminare una molecola di acido cloridrico.

Il picrato analizzato corrispose al picrato di una base C_7H_8NCl quale deve essere una dimetilcloropiridina.

Calcolato per $C_{12}H_{11}O_7N_3Cl$. %		Trovato %
C	42,08	41,95
H	2,99	3,05

Questo picrato è stato descritto anche da O. Bocchi, il quale lo dà per fusibile a 150°-151° (1).

Questa reazione applicata al 2-5-metilfenilpirrolo dà risultati positivi, invece dal dimetilpirrolo asimmetrico non potemmo avere buoni risultati; l'α-metilpirrolo dà un'aldeide ma con rendimenti assai scarsi.

Completeremo queste notizie appena potremo disporre del relativo materiale, costosissimo per il cattivo rendimento di queste reazioni.

Chimica fisica. — *Influenza della configurazione stereochimica su alcune proprietà fisico-chimiche dei colloidi organici* (2). Nota dei dott. G. Buglia e L. Karczag, presentata dal Corrispondente F. Bottazzi.

Nella Nota precedente (3) abbiamo studiato l'influenza dei varii acidi tartarici sulla coagulazione termica del siero di sangue non dializzato. In questa Nota, esponiamo i risultati di altre ricerche fatte con gli stessi acidi sul siero di sangue dializzato e sui muscoli striati.

Esperimenti sul siero di sangue dializzato.

È noto che la sterilizzazione frazionata al calore, anche a temperature relativamente basse (50° C), produce nel siero del sangue rilevanti modificazioni delle sue proprietà fisico-chimiche. Gli autori (4) che si sono occupati di quest'argomento interpretano queste modificazioni come dipendenti in massima parte dalla formazione di alcali-albumina.

Nel siero che noi usammo per gli esperimenti antecedenti trovammo appunto diversi caratteri che stavano a dimostrare una trasformazione, parziale almeno, della sieroalbumina in alcali-albumina. Dubitando che da questo fatto potessero dipendere i risultati da noi ottenuti, inquantochè l'effetto dovuto all'azione di neutralizzazione per l'aggiunta di H^+ al liquido alcalino, prendesse il sopravvento su eventuali altre modificazioni che i differenti acidi tartarici potevano produrre nel siero, e desiderando d'altra parte diminuire la complessità chimica del liquido su cui si sperimentava, studiammo di nuovo l'azione degli acidi tartarici sulla coagulazione termica del siero di sangue dopo averlo perfettamente dializzato.

Il siero che servì per questa seconda serie di esperimenti fu ancora siero di sangue di bufalo. Questo siero posto in un budello di pergamena artificiale venne messo a dializzare in un recipiente, contro acqua in presenza di toluolo. La dialisi venne prolungata per oltre 40 giorni durante i quali si cambiava l'acqua del recipiente due volte al giorno. Alla fine della dialisi il siero presentava questi caratteri: il suo volume era divenuto

(1) Gazz. chim. ital., 30, I, 91.

(2) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisiologia sperimentale della R. Università di Napoli.

(3) Questi Rendiconti, fasc. 9°, pag. 374.

(4) Vedi G. Quagliariello, Rend. d. R. Acc. d. Lincei, XVIII, 217, 1909.

circa il doppio; l'albumina al calore, fiocchificava (mentre un certo tempo prima era incoagulabile); dava uno scarso precipitato coll'alcool, e sottoposta all'influenza di un forte campo elettrico presentava migrazione anodica. Questi caratteri dimostravano che la sieralbumina aveva raggiunto lo stato della quasi perfetta neutralità.

In queste condizioni, non era possibile però studiarne la coagulabilità al calore usando l'apparecchio dianzi detto, essendo ormai impossibile ottenere da questo siero dializzato un coagulo compatto. Dovemmo perciò servirci di un altro metodo, vale a dire studiare la coagulabilità osservando la trasparenza del liquido. Anche in questo caso però *prendemmo in considerazione non la temperatura di coagulazione, ma il tempo che il siero impiegava a coagulare ad una determinata temperatura costante* (52°,5 C), prima e dopo *l'aggiunta dei diversi acidi tartarici sciolti in varie* proporzioni sempre nello stesso volume di acqua.

L'apparecchio usato consisteva in un piccolo tubo da saggio, dove si poneva il siero, immerso in un termostato a pareti di vetro e ripieno di acqua mantenuta a temperatura costante da un termoregolatore a toluolo. Posteriormente ed in prossimità del tubo da saggio era situato un termometro che mentre ci indicava la temperatura serviva a stabilire il momento nel quale il siero aveva raggiunto un determinato grado di opacità, perchè allora la graduazione del termometro non era più visibile.

Durante la determinazione il siero contenuto nel tubetto da saggio era agitato mediante un anello di platino messo in movimento da un motorino elettrico.

Disponendo di una quantità di siero relativamente piccola, abbiamo fatto le miscele aggiungendo a 2 cc. di siero 0,1 cc. della soluzione acida, cioè 50 cc. di soluzione a 1 l. di siero. Anche in questo caso le soluzioni degli acidi vennero controllate volta a volta titrimetricamente e di esse venne determinata la conduttività elettrica.

Il valore di coagulabilità normale del siero fu stabilito aggiungendo al siero un volume di acqua corrispondente a quello delle soluzioni di acidi.

Le miscele venivano fatte direttamente nel tubetto da saggio annesso all'apparecchio descritto e tosto sottoposte all'influenza del calore.

I risultati ottenuti sono riuniti nella tabella I e nella grafica che ad essa segue (fig. 1) costruita nello stesso modo di quella riportata nella nota precedente (fig. 2).

E come nel riferire gli esperimenti sul siero non dializzato abbiamo aggiunto alcune determinazioni fatte col cloruro di sodio, così nel riferire questi sul siero dializzato aggiungiamo alcune determinazioni fatte coll'acido cloridrico.

Tabella I.

ACIDI	Concentrazione normale	Grammi equival. di acido sciolti in 50 cc. di H_2O e aggiunti a 1 litro di siero	Tempo di coagulazione in minuti primi Temp. 52°,5 C.	*OSSERVAZIONI*
d-tartarico	$^1/_{15}$ *n*	0,037	∞	dopo 2 ore lievemente opalescente
	$^1/_{20}$ »	0,025	7′30″	
	$^1/_{50}$ »	0,010	5′	
	$^1/_{100}$ »	0,005	5′	
	$^1/_{500}$ »	0,001	9′	
l-tartarico	$^1/_{15}$ *n*	0,037	∞	
	$^1/_{20}$ »	0,025	16′	
	$^1/_{50}$ »	0,010	5′	
	$^1/_{100}$ »	0,005	6′	
	$^1/_{500}$ »	0,001	9′	
r-tartarico	$^1/_{15}$ *n*	0,037	∞	dopo 2 ore lievemente opalescente
	$^1/_{20}$ »	0,025	11′	
	$^1/_{50}$ »	0,010	5′	
	$^1/_{100}$ »	0,005	6′	
	$^1/_{500}$ »	0,001	9′	
i-tartarico	$^1/_{15}$ *n*	0,037	∞	dopo 2 ore opalescente
	$^1/_{20}$ »	0,025	13′30″	
	$^1/_{50}$ »	0,010	6′	
	$^1/_{100}$ »	0,005	6′30″	
	$^1/_{500}$ »	0,001	13′	
Acido cloridrico	$^1/_{20}$ *n*	0,0250	∞	dopo 2 ore limpido
	$^1/_{25}$ »	0,0200	1′30″	
	$^1/_{50}$ »	0,0100	2′	
	$^1/_{100}$ »	0,0050	2′	
	$^1/_{300}$ »	0,0017	6′30″	
H_2O	—	—	12′30″	

Nelle curve di questa fig. 1, che riguardano gli acidi tartarici, possiamo distinguere due parti: una prima, in corrispondenza delle piccolissime concentrazioni, che discende per un certo tratto quasi perpendicolarmente all'ascisse; una seconda che risale in alto sino ad un valore massimo, dif-

ferente per i varî acidi, oltre il quale le curve prolungate assumerebbero una direzione verticale indicante l'incoagulabilità del siero. La curva ottenuta coll'acido cloridrico pur essendo spostata più in basso presenta una direzione analoga a queste curve ottenute coi diversi acidi tartarici.

Questa analogia fa ritenere che la direzione generale di tutte le curve sia determinata dalla presenza degli H^+.

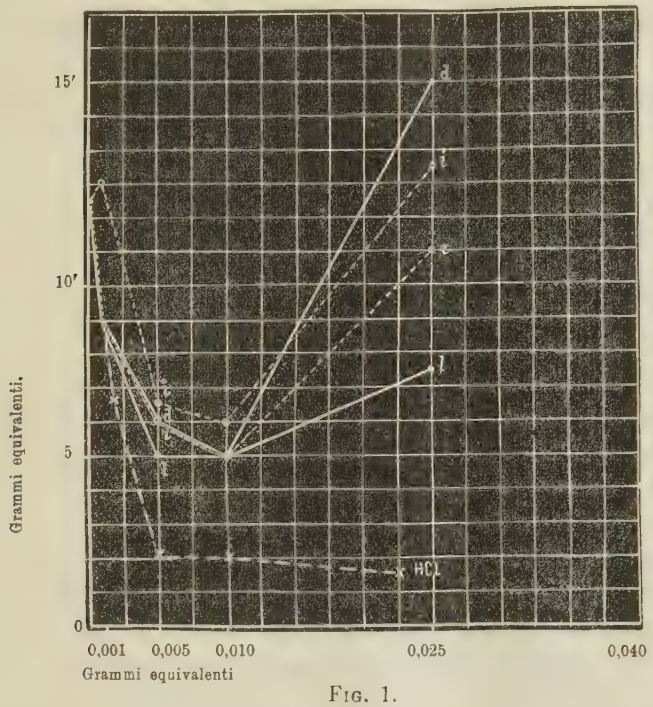


Fig. 1.

Ed infatti per l'acido cloridrico, che presenta un grado di dissociazione maggiore degli acidi tartarici, l'influenza degli H^+ è anche maggiore: la curva non soltanto, come abbiamo detto, è spostata più in basso, ma anche non presenta il tratto ascendente, perchè dal punto di coagulabilità massima, il siero passa rapidamente all'incoagulabilità. Che poi gli H^+ abbiano influenza nell'azione degli acidi tartarici sulla coagulabilità al calore del siero, lo dimostra il fatto che nella prima parte le curve decorrono fra loro molto vicine; soltanto quella che si riferisce all'acido *i*-tartarico sta più in alto, ma questo acido è appunto quello che ha una costante di dissociazione più piccola.

Osservando però la seconda parte delle curve degli acidi tartarici, quella cioè che dal punto della massima coagulabilità del siero va al punto oltre il quale ii siero diventa incoagulabile, troviamo che le curve non decorrono più fra loro avvicinate, ma tendono a divergere man mano che aumenta la

concentrazione, sì che la distanza fra i punti delle varie curve in corrispondenza di gr. equiv. 0,025, diventa considerevole. Inoltre la posizione rispettiva delle curve si trova variata, non esiste più alcuna relazione tra essa e la dissociabilità dei varî acidi. Tutto questo dimostra che una nuova influenza, nell'azione degli acidi tartarici a queste concentrazioni più elevate, prende il predominio sull'influenza degli H^+. Quale può essere questa nuova influenza?

E' verosimile ammettere che coll'aumentare della concentrazione degli acidi tartarici diminuisca il loro grado di dissociazione e quindi diminuisca la concentrazione degli H^+ liberi. In tal modo prevarrebbe l'azione della molecola indissociata assieme all'azione degli anioni liberi. E *siccome sono appunto le molecole indissociate e gli anioni che caratterizzano la diversa configurazione stereochimica e attività ottica degli acidi tartarici, si comprende che soltanto a concentrazioni relativamente alte si può rilevare una diversa influenza dei varî acidi tartarici.*

Infatti la posizione rispettiva delle curve, alla concentrazione più elevata, dimostra che l'acido *l*-tartarico è più attivo dell'acido *d*-tartarico, per quanto riguarda il tempo necessario a portare l'albumina nel punto d'incoagulabilità; mentre gli acidi *i*-tartarico e *r*-tartarico esercitano un'azione intermedia a questi due: *gli antipodi si trovano agli estremi, le forme inattive nel mezzo.*

Quale sia l'intimo meccanismo per cui gli H^+ esercitano in determinate concentrazioni un'accelerazione della coagulabilità al calore della sieroalbumina, mentre in determinate altre concentrazioni ne impediscono la coagulazione, e quale sia l'intimo meccanismo col quale i diversi acidi tartarici esercitano la suddetta differente influenza sull'attività acceleratrice degli H^+, le presenti nostre ricerche non dimostrano. Ciò potrà essere oggetto di ulteriori studî.

Vogliamo solamente ricordare che, ammettendo la formazione di un composto salino dell'acido aggiunto colla proteina, e la dissociazione elettrolitica delle molecole saline che ne risultano, siccome gli ioni proteici dell' « acidoalbumina » sono elettropositivi, ne segue che il radicale dell'acido aggiunto in quanto è anione non fa parte integrale della molecola proteica, in quanto le molecole di « tartrato d'albumina » sono elettroliticamente dissociate. Non resta quindi che ammettere che le molecole degli acidi modificanti la coagulabilità termica dell'albumina siano quelle le quali contraggono coll'albumina unioni indissociabili elettroliticamente (può ammettersi infatti che la dissociabilità del tartrato d'albumina sia molto minore di quella del cloruro), o che formano con i granuli proteici adsorbati. Nè vi sarebbe da meravigliarsi che l'adsorbimento fosse regolato anche da azioni elettive, in relazione specialmente colla diversa configurazione stereochimica dei varî acidi tartarici rispetto dell'albumina.

Esperimenti sul muscolo.

Ci servimmo per questi esperimenti del gastrocnemio di rana. Il metodo fu analogo a quello che uno di noi [1] seguì per studiare gli accorciamenti del preparato muscolare sottoposto all'azione del calore. E con esso si studiò l'influenza dei varî acidi tartarici e dell'acido cloridrico in diversa concentrazione sul tempo di accorciamento del tessuto muscolare alla temperatura di 38°,5 C. Gli acidi tartarici in soluzione $\frac{1}{10}n$ venivano aggiunti in quantità varia ad una soluzione di cloruro di sodio 0,8%, in modo da raggiungere sempre un volume totale di 100 cc. Anche in questi esperimenti avemmo cura di controllare la soluzione degli acidi col metodo titrimetrico.

Nella tabella (II) e nella fig. 2 seguenti, sono riassunti i risultati ottenuti.

Tabella II.

ACIDI	Grammi equivalenti di acido contenuti in 100 cc. di soluzione fisiologica in cui viene immerso il muscolo	Tempo d'accorciamento del tessuto muscolare Temperatura 38°,6 C.
d-tartarico	0,0007	95′
	0,0005	100′
	0,0003	135′
	0,0001	145′
l-tartarico	0,0007	70′
	0,0005	90′
	0,0003	123′
	0,0001	120′
r-tartarico	0,0007	90′
	0,0005	95′
	0,0003	130′
	0,0001	140′
i-tartarico	0,0007	85′
	0,0005	110′
	0,0003	140′
	0,0001	120′
Acido cloridrico	0,00063	75′
	0,00028	60′
	0,00014	63′
Cloruro di sodio	—	125′

Sebbene dalla direzione generale delle curve appaia evidente l'influenza propria degli H^+ e quindi sia da considerarsi il grado di dissociazione dei diversi acidi tartarici nel confrontare la loro azione sul tessuto muscolare sottoposto al riscaldamento, tuttavia si nota facilmente la diversa posizione

[1] G. Buglia, volume giubilare dell'Arch. di Fisiol., in onore del prof. G. Fano, 1909.

rispettiva delle due curve riferentisi agli acidi *d*-tartarico e *l*-tartarico, e la tendenza che hanno tutte le curve, alle concentrazioni degli acidi più elevate, di disporsi nell'ordine trovato negli esperimenti sul siero dializzato: *più in alto sta la curva dell'acido destrogiro, più in basso quella del levogiro, e nella posizione intermedia le curve degli acidi tartarici otticamente inattivi.* Così chè siamo indotti ad ammettere che anche sulla coagulazione termica delle proteine muscolari l'azione degli acidi tartarici indipendentemente dall'attività propria degli H^+, si manifesta differente a se-

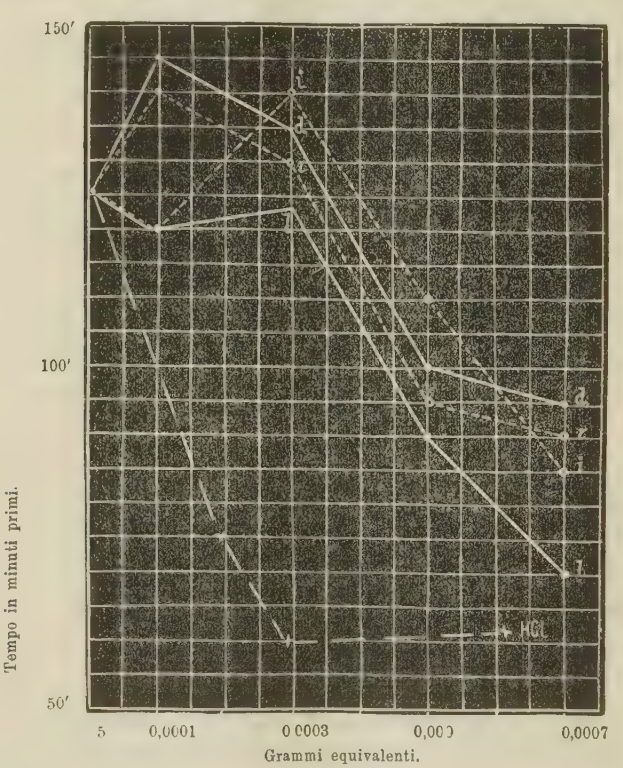


Fig. 2.

conda della loro configurazione stereochimica e attività ottica. E se questa azione degli acidi tartarici sul tessuto muscolare appare meno rilevante di quella trovata sulla siero-albumina sono da prendere in considerazione diversi fattori, quali ad esempio, la differenza della sostanza proteica nell'uno e nell'altro caso, lo stato speciale di « organizzazione » delle proteine del muscolo e la complessità chimica di quest'organo.

I risultati delle nostre ricerche si possono riassumere nel seguente modo:

1) Gli acidi tartarici esercitano una influenza sulla coagulabilità al calore delle sostanze proteiche.

2) La differenza di azione dei diversi acidi tartarici sull'alcalialbumina (siero non dializzato e sterilizzato frazionatamente a 50° C.) dipende in massima parte dagli H^+, e quindi dal differente grado di dissociazione degli acidi.

3) L'azione dei diversi acidi tartarici sulla così detta « albumina neutra » (siero di sangue dializzato) è dovuta prevalentemente agli H^+, finchè gli acidi tartarici si trovano in piccolissima concentrazione; ma se si trovano in concentrazioni relativamente grandi, è dovuta per massima parte alla loro differente configurazione stereochimica.

4) L'azione degli acidi tartarici sulle proteine muscolari (muscoli normali di rana) si manifesta in generale in modo analogo a quello veduto per l'albumina neutra.

5) Tanto sul siero dializzato, cioè sull'albumina « neutra » quanto sul muscolo, si dimostra più efficace l'acido levogiro che il destrogiro, e sia nell'accelerare la coagulazione dell'albumina che nel portarla al punto dell'incoagulabilità, come anche nel determinare la velocità di coagulazione (accorciamento) termica del muscolo.

Chimica. — *Influenza dell'anidride carbonica e dell'ossigeno sul cuore di rettili e di anfibii* (1). Nota di G. Galeotti ed E. Signorelli, presentata dal Corrisp. F. Bottazzi.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Fisiologia vegetale. — *Assorbimento elettivo di ioni nelle radici.* Nota di E. Pantanelli e M. Sella, presentata dal Socio R. Pirotta.

Si conoscono tre casi, in cui l'assorbimento elettivo di un ione da parte delle radici delle piante verdi è indubbio:

1. Fornendo in cultura acquosa nitrato potassico, l'ione NO_3^- viene dapprima assorbito così rapidamente rispetto all'ione K^+, che questo resta di fuori in eccesso e determina la liberazione di altrettanti ioni OH^- dall'acqua; la soluzione diviene debolmente alcalina. In seguito la pianta assorbe l'eccesso di K^+, e la soluzione ritorna neutra, poi debolmente acida. Fornendo $NaNO_3$, si ha lo stesso fenomeno ed in misura ben maggiore; e siccome il Na^+ viene rifiutato dalle radici di quasi tutte le piante, l'alcalinità della soluzione esterna si accentua al punto da produrre deperimento e morte della pianta (Knop, 1862).

2. Fornendo in cultura acquosa solfato ammonico, il catione NH_4^+ viene assorbito così rapidamente dalle radici, che in poche ore la soluzione diventa acida per eccesso di HSO_4^- o anche $SO_4^=$, che determina la liberazione di altrettanti ioni H^+ da l'acqua. L'acidità può in seguito aumentare al punto, da produrre deperimento e morte della pianta (Mazé, 1899; Prjanischnikow, 1901) (1).

3. Fornendo in cultura acquosa un fosfato acido, o neutro, l'anione $HPO_4^=$ o $H_2PO_4^-$ viene assorbito entro poche ore quasi fino a completa asportazione, così che si forma prima il fosfato neutro, poi il basico, con liberazione di OH^- da l'acqua, ed occorre aggiungere nuovo H_3PO_4 per impedire che l'alcalinità del medium danneggi la pianta (Knop, 1860). Gli ioni K^+, Ca^{++}, Fe^{++} o Fe^{+++} ecc. vengono intanto assorbiti con estrema lentezza, il catione Na^+ non viene per lo più affatto assorbito, e per esso infatti è massimo il pericolo di inalcalimento.

Basterebbero questi tre fatti per dimostrare che le radici, scegliendo il catione o l'anione, sono capaci di turbare, sia pur momentaneamente, l'equilibrio ionico e lavorare contro l'enorme forza di attrazione elettrostatica o attrito interno degli ioni. Ciò deve dare origine a correnti galvaniche, ma nessuno ha ancora verificato questo punto.

Noi ci siamo proposti di analizzare questa proprietà delle membrane plasmiche dell'epiblema assorbente delle radici ed abbiamo cominciato col cimentare alcuni sali di valore nutritizio minore di quello dei nitrati o dei sali d'ammonio. Ci siamo rivolti anzitutto ai cloruri, solfati e fosfati di potassio e di calcio; quest'ultima base ci ha permesso di confrontare il portamento degli ioni Ca^{++} da una parte, $SO_4^=$ od HSO_4^- e $HPO_4^=$ o $H_2PO_4^-$ dall'altra rispetto ai relativi corpi di fondo.

Si esperimentò con plantule di *Cucurbita Pepo* nana. I semi furono fatti rigonfiare per 24 ore in acqua di condotto (acqua Marcia), poi germogliare per 6-7 giorni in segatura umida. Indi le plantule furono poste in vasi da cultura acquosa, in numero di 16-21 per vaso, e tenute in acqua di condotto per 2 giorni, acciò che le radici si fossero adattate all'ambiente liquido e perfettamente cicatrizzate, poi per mezz'ora in acqua distillata e di qui trasportate nella soluzione del sale da esperimentare.

Ogni vaso conteneva 2500 cc. di questa soluzione, e si ebbe cura di aggiungere via via nuova acqua distillata, acciò che il volume restasse costante. La durata dell'esperienza non poteva esser lunga, perchè non si trattava di soluzioni nutritizie complete; l'esperienza fu in generale tolta quando le piante minacciavano di soffrire.

(1) A proposito di questo fatto, Schulow (1903) ha mostrato con uno speciale dispositivo che la separazione dell'acido dall'ammonio avviene realmente nella soluzione esterna e non nella radice, come taluno aveva supposto. Cfr. anche Kossowitsch (1904), Ehrenberg (1908) ecc.

I. *Cloruro di potassio.* Introdotti 5.635 g (= 75 millimol) di KCl secco in litri 2.5. N.° 18 piante dal 18 al 24 giugno (1909). Siccome accennavano a soffrire, le sostituimmo con altre 16 piante dal 26 giugno al 4 luglio. Queste ultime dettero:

Peso secco delle radici	0.365 g
» » dei fusti e foglie . . .	2.065 »

La soluzione esterna fu concentrata a 500 cc. Da 100 di questi ottenemmo 0.911 g di K_2SO_4, cioe 0.4091 g di K, pari a 2.0455 g in tutto.

10 cc. della stessa soluzione concentrata corrispondevano a 8.96 cc. di soluzione decinormale di $AgNO_3$, ossia contenevano 0.03176 g di Cl, pari a 1.5881 g in tutto. Quindi:

Ione	fornito	rimasto	assorbito
K^+	2.967 g	2.0455 g	0.912 g = 23.38 mg-ioni
Cl^-	2.6775 »	1.5881 »	1.0894 » = 30.68 »

È stato assorbito più Cl^- che K^+, ossia la soluzione, per quanto fosse ancora neutra per le cartine di tornasole, fenolftaleina ed eliantina, tendeva a diventare alcalina, ciò che spiega il poco sviluppo delle radici e dei fusti, nonchè un leggerissimo imbrunimento di alcune radici, che per altro erano ancora ben turgide. Si noti che ha più valore alimentare il K^+ che il Cl^-.

II. *Cloruro di calcio.* Introdotti 6.465 g (= 50 millimol) di $CaCl_2 . aq$ in litri 2.5. N.° 17 piante dal 18 giugno al 2 luglio (14 giorni). Sviluppo ottimo dei fusti e delle radici.

Peso secco delle radici	0.580 g
» » dei fusti e foglie . . .	2,156 »

La soluzione esterna fu concentrata a 500 cc. Da 50 di questi ottenemmo 0.657 g di $CaCO_3$, cioè 0.2632 g di Ca, pari a 2.632 g in tutto.

10 cc. della stessa soluzione concentrata corrispondevano a 13.0 cc. di soluzione decinormale di $AgNO_3$, ossia contenevano 0.04608 g di Cl, pari a 2.3042 g in tutto. Quindi:

Ione	fornito	rimasto	assorbito
Ca^{++}	2.387 g	2.632 g	— 0 mg-ioni
Cl^-	4.128 »	2.3042 »	1.824 g = 51.39 »

Il Ca^{++} non è penetrato affatto nelle radici di queste giovani piantine, mentre il Cl^- è stato assorbito per più della metà. La soluzione però si mantenne esattamente neutra, certo per la formazione di bicarbonato di calcio, e le radici erano nivee, poderosamente sviluppate in lunghezza e ben ramificate.

III. *Solfato di potassio.* Introdotti 8.7 g (= 47.7 millimol) di sale secco in litri 2.5. N.° 17 piante dal 18 al 24 giugno; siccome pareva che soffrissero, furono sostituite con altre 17 piante dal 24 giugno al 3 luglio. Queste ultime diedero:

Peso secco delle radici	0.552 g
» » dei fusti e foglie . . .	2.07 »

La soluzione esterna fu concentrata a 500 cc. Di questi, 100 cc. dettero 1.537 g K_2SO_4, cioè 0.689 g di K, pari a 3.445 g in tutto.

Altri 50 cc. diedero 0.745 g di $BaSO_4$, cioè 0.3065 g SO_4, pari a 3.065 g in tutto. Paragonando:

Ione	fornito	rimasto	assorbito
K^+	3.9 g	3.445 g	0.455 g = 11.6 mg-ioni
$SO_4^=$	4.8 »	3.065 »	1.735 » = 18.07 »

Si ebbe anche qui una leggera preferenza per l'anione, così che la soluzione esterna tendeva a diventare alcalina, e difatti alcune radici cominciavano ad imbrunire leggermente.

IV. *Solfato di calcio.* Introdotti 7.1 g (= 41.29 millimol) di $CaSO_4.2aq$ preparato da $CaCl_2$ e K_2SO_4, lavato ed asciugato all'aria, poi in stufa a 60° C. N.° 21 piante dal 20 giugno al 9 luglio (19 giorni). Si svilupparono bene e dettero:

Peso secco delle radici	0.505 g
» » dei fusti e foglie . . .	3.225 »

La soluzione esterna, acidificata con HCl, fu concentrata a 500 cc. Di questi, 25 cc. davano 0,21 g di $CaCO_3$, cioè 0.084126 g Ca, pari a 1.6825 g in tutto.

Altri 50 cc. davano 0.922 g di $BaSO_4$, ossia 0.37936 g di SO_4, pari a 3.7936 g in tutto. Quindi:

Ione	fornito	rimasto	assorbito
Ca^{++}	1.659 g	1.682 g	— = 0 mg-ioni
$SO_4^=$	3.982 »	3.793 »	0.189 g = 1.98 »

Pare dunque che le radici avessero cominciato ad attaccare il gesso con il loro acido; ma, contrariamente a quanto si sarebbe aspettato, tendevano ad assorbire più presto l'anione $SO_4^=$ che il catione Ca^{++}, anche qui probabilmente mercè la formazione di bicarbonato o carbonato. In altre parole, perfino in un solfato insolubile le radici di zucca (giovane) separano l'anione dal catione. Però bisogna considerare che il gesso è solubile per 0.235.-0.238 % alla temperatura di 20°-25° C., così che nei 2.5 litri di solu-

zione vi erano fin da principio almeno 0.5875-5950 g di $CaSO_4$ disciolto, ossia quanto bastava per fornire i 0.189 g di SO_4 assorbiti dalle radici. Inoltre a mano a mano che l'$SO_4^{=}$ viene assorbito, l'$SO_4^{=}$ del gesso indisciolto tende a passare in soluzione; dal loro canto gli ioni Ca^{++} che si trovano già in soluzione, l'abbandonano come $CaCO_3$, e quindi nuovi ioni Ca^{++} entrano in soluzione dal gesso indisciolto. In altre parole le radici sostituiscono a poco a poco l'acido carbonico al solforico, e siccome la tensione di soluzione è molto maggiore per lo ione solforico che per il carbonico, molto probabilmente la formazione di bicarbonato comincia solo dopo che tutto l'$SO_4^{=}$ è stato assorbito dalle radici. Ciò potrebbe anche spiegare perchè nel primo stadio di sviluppo queste piantine non assorbono calce.

V. *Fosfato acido di potassio.* Introdotti 6.8 (= 50 millimol) di sale seccato a 100° C in litri 2,5. N.° 16 piante dal 18 al 28 giugno. Bene sviluppate:

Peso secco delle radici	0.38 g
» » dei fusti e foglie . . .	2.065 »

La soluzione esterna fu concentrata a 501.5 cc. Di questi, 50 cc. dettero 0.4254 g di K_2SO_4, cioè 0,1907 g di K, pari a 1.913 g in tutto.

Altri 100 cc. dettero 0.0215 g di $Mg_2P_2O_7$, che corrispondono a 0.01834 g di PO_4, pari a 0.09197 in tutto. Paragonando:

Ione	fornito	rimasto	assorbito
K^+	1.958 g	1.913 g	0.045 g = 1.15 mg-ioni
(H) $PO_4^{=}$	4.75 »	0.0919 »	4.658 » = 49.04 »

L'assorbimento dell'anione (H) $PO_4^{=}$ o (H_2) PO_4^{-} è enorme rispetto all'assorbimento del catione K^+. La soluzione esterna concentrata aveva infatti acquistato una debolissima reazione alcalina, nettamente riconoscibile con la carta di fenolftaleina o di eliantina. Ciò non ostante, lo sviluppo delle radici era ottimo (non però quanto nel vaso con $CaCl_2$), ciò che è da attribuirsi molto probabilmente all'effetto alimentare del PO_4 assorbito così avidamente.

VI. *Fosfato di calcio.* 13.6 g (= 80 millimol) del sale $CaHPO_4$-2 aq seccato a 80° C furono introdotti in litri 2.5. N.° 16 piante dal 26 giugno all'8 luglio dettero:

Peso secco delle radici	0.548 g
» » dei fusti e foglie . . .	2.582 »

La soluzione esterna, acidificata con HNO_3, fu concentrata a 500 cc. Di questi, 10 cc. davano 0.156 g di $CaCO_3$, cioè 0.06249 g di Ca, pari a 3.1247 g in tutto.

Per l'estrema povertà in PO_4, non si potè dosare questo con nessuno dei metodi soliti, e ci dovemmo contentare di pesare direttamente il precipitato di fosfomolibdato ammonico, asciugato a 70° C, ottenuto da 100 cc. della soluzione concentrata: 0.029 g, corrispondenti a 0.001456 g PO_4, pari a 0.00728 g in tutto. Quindi:

Ione	fornito	rimasto	assorbito
Ca^{++}	3.169 g	3.125 g	0.044 g = 1.10 mg-ioni
$(H)PO_4^{=}$	7.503 »	0.0073 »	7.4957 » = 78.93 »

Anche in questo caso l'assorbimento dell'anione $(H_2)PO_4^-$ o $(H)PO_4^{=}$ è stato quasi totale, mentre il catione Ca^{++} è rimasto tutto di fuori. Eppure il fosfato era insolubile; in realtà il corpo di fondo si sciolse in gran parte durante l'esperienza, ma non tutto. Dobbiamo considerare, che il fosfato bicalcico è solubile per circa 0.28 g per litro, così che fin dal principio dell'esperienza ve n'erano 0.7 g in soluzione. Assorbendo le radici gli ioni $(H_2)PO_4^-$ o $(H)PO_4^{=}$ ed emettendo CO_2, si formava $CaCO_3$ che allontanava gli ioni Ca^{++} già disciolti ed obbligava altro Ca a passare dal fosfato indisciolto nella soluzione, assumendo lo stato ionico. Però, diversamente da quanto abbiamo osservato per il gesso, qui lo ione $(H_2)PO_4^-$ o $(H)PO_4^{=}$ ha una tensione di soluzione non molto più elevata di quella dell'anione $(H)CO_3^-$, così che il Ca allontanato come $CaCO_3$ aveva già cominciato a riprendere lo stato ionico, con formazione di bicarbonato, prima che tutto il PO_4 fosse stato assorbito. Le radici erano robuste, nivee e ben ramificate, ma meno sviluppate che nel precedente vaso.

Riassumendo nella seguente tabella i dati di assorbimento dei diversi ioni, espressi in milligrammoioni,

	KCl	$CaCl_2$	K_2SO_4	$CaSO_4$	KH_2PO_4	$CaHPO_4$
Catione	23.38	0	11.6	0	1.15	1.10
Anione	30.68	51.39	18.07	1.98	49.04	78.93

si vede che le membrane plasmiche dell'epiblema assorbente delle radici di zucca nel primo stadio di sviluppo

1) possono separare l'anione dal catione,

2) assorbono a preferenza l'anione, talvolta fino ad asportarlo completamente dal liquido esterno, mentre lasciano fuori il catione, il Ca^{++} più volentieri del K^+.

Con questi nuovi esempii è ben dimostrata la capacità delle membrane plasmiche radicali, di funzionare come setti inegualmente permeabili per i diversi ioni. Resta a vedersi qual'è il meccanismo chimico di questo spostamento di ioni. In queste prime ricerche ci siamo limitati a fare alcune determinazioni del responsabile principale, dell'acido carbonico emesso dalle giovani radici.

Per le quattro soluzioni di sali solubili, concentrate quindi senza aggiunta di acido, abbiamo determinato la CO_2 con l'apparecchio di Fresenius ed abbiamo ottenuto, riportando a tutta la soluzione di

KCl	0.144 g	CO_2	= 0.1996 g	HCO_3^-	=	3.3	mg-ioni
$CaCl_2$	1.528 »	»	= 2.117 »	»	=	34.7	»
K_2SO_4	0.632 »	»	= 0.8760 »	»	=	14.4	»
KH_2PO_4	1.730 »	»	= 2.397 »	»	=	39.3	»

Paragonando questi dati con le quantità di catione rimaste in eccesso

	K^+	Ca^{++}	
KCl	7.3	—	mg-ioni
$CaCl_2$	—	25.7	»
K_2SO_4	6.5	—	»
KH_2PO_4	47.9	—	»

non ne possiamo ricavare un fatto regolare. Nella soluzione di KCl fu emesso meno della metà del CO_2 necessario per neutralizzare l'eccesso di alcali, così che dovevano esserci ancora liberi circa 4 mg-ioni di OH^-, ossia reazione alcalina.

Nella soluzione di $CaCl_2$ fu invece emesso più CO_2 di quanto era necessario per trasformare in $CaCO_3$ tutti gli ioni Ca^{++} rimasti di fuori, ma meno di quanto occorreva per tenere in soluzione tutto questo Ca^{++}. Ciò non ostante non precipitò affatto $CaCO_3$ e la reazione si mantenne neutra. Quindi, o non riuscì bene la determinazione dell' CO_2, o vi furono altri processi secondarii, di cui per ora non abbiamo la minima idea.

Nella soluzione di K_2SO_4 il CO_2 è uscito in quantità superiore a quella necessaria per neutralizzare l'eccesso di K^+ (e per formare il $KHCO_3$), eppure la reazione della soluzione doveva essere diventata leggermente alcalina stando al portamento delle radici (per le cartine era neutra).

Finalmente nella soluzione di KH_3PO_4 l' HCO_3^- è inferiore alla quantità necessaria per fare equilibrio agli ioni K^+ rimasti in eccesso, e infatti la reazione era debolmente alcalina, come si è detto.

Certo si tratta di equilibrii non sempre facili ad essere compresi, non solo perchè le radici li spostano continuamente con la loro attività assorbente e respiratoria, ma anche, come ha mostrato recentemente Niklewski (1909), perchè l'assorbimento dei sali alcalini determina la *secrezione*, da radici vive e perfettamente sane, di ioni di Ca^{++} e Mg^{++}.

Ricordando però anche le considerazioni che abbiamo fatte a proposito del $CaSO_4$ e $CaHPO_4$, arriviamo ad una deduzione più generale, che *quanto più rapido è l'assorbimento dell'anione rispetto al catione, tanto più acido carbonico viene emesso* dalle radici, ciò che facilita vieppiù l'assorbimento dell'anione. Non ci sembra che questi fenomeni sieno collegati in un altro

ordine, perchè al principio dell'esperienza la superficie respiratoria è presso che eguale in tutti i vasi.

Piuttosto si potrebbe pensare almeno a due cause di questo fatto fisiologicamente importante, e sono: 1) aumento della superficie e massa viva respirante per l'accelerazione dello sviluppo delle radici, dovuta a influenze alimentari o catalitiche dell'anione così avidamente assorbito; 2) influenza diretta di questo anione su l'attività respiratoria. Quest'ultima causa deve necessariamente essere invocata colà dove le radici crebbero poco durante l'esperienza.

Riparleremo di questi fatti dopo che avremo esteso le ricerche ad altri sali, a diverse piante in diversi stadii di sviluppo, e cercheremo di completare le determinazioni analitiche con misure di conduttività elettrolitica.

Abbiamo ricordato: Knop W., Landwirtsch. Versuchsstat., 1860, vol. II, pag. 75; 1861, vol. III, pag. 295; 1862, vol. IV, pag. 137. — Mazé P., Ann. Inst. Pasteur, 1900, vol. XIV, pag. 26. — Prjanischnikow D., Landwirtsch. Versuchsstat, 1901, vol. XLVI, pag. 132; Ber. d. bot. Ges., 1905, vol. XXIII, pag. 2; 1908, vol. XXVI, pag. 717; Atti Congresso Chimico di Roma, 1906 (1908), vol. IV, pag. 378; ecc. — Schulow J. W., Centr. f. Agrik. Chemie, 1904. — Kossowitsch P., ibidem, 1905. — Nathansohn A., Jahrb. f. wiss. Bot., 1904, vol. XL, pag. 623. — Ehrenberg P., Landwirtsch. Versuchsstat., 1908, vol. LXIX, pag. 259. — Niklewski Br., Ber. d. bot. Ges., 1909, vol. XXVII, pag. 224. — Sarebbero da aggiungere: Rautenberg e Kühn, Landw. Versuchsstat., 1864, vol. VI, pag. 335, e una quantità di lavori su l'assorbimento dei sali d'ammonio e dei fosfati, su cui torneremo a suo tempo.

Patologia vegetale. — *La forma ascofora dell'oidio della vite nel Ferrarese.* Nota del prof. Vittorio Peglion, presentata dal Socio G. Ciamician.

In questi ultimi anni la virulenza del parassita che, per antonomasia, va tuttora sotto il nome volgare di *crittogama* della vite — l'*Oidium Tuckeri* — ha presentato una singolare accentuazione. Tanto nei primordî, quanto sul declinare del ciclo vegetativo della vite, è necessario esagerare nell'applicazione dello zolfo per provvedere efficacemente alla difesa dei pampini e dei grappoli. Negli scorci di stagione autunnale caldi, come quello attuale, si hanno infezioni oltremodo diffuse che quasi sempre ed ovunque si rinuncia a combattere.

La stampa tecnica, specialmente francese, ha segnalato da vari anni un comportamento analogo dell'oidio nei vigneti di oltr'Alpe; la recrude-

scenza dell'infezione ha costretto ad escogitare persino nuovi e più attivi mezzi di difesa in sostituzione della tradizionale solforazione.

Vi è tendenza a collegare questo rincrudimento dell'attitudine parassitaria dell'oidio in Europa colla comparsa, dapprima accidentale, quindi consueta, dei periteci dello stesso parassita. È da notarsi infatti che dal 1845 al 1893 si conosceva soltanto il micelio e la forma agamica di esso, ne era del tutto incerto il modo di svernamento e l'ultima parola in merito alla identità dell'oidio d'Europa coll'oidio endemico negli Stati Uniti d'America, non era stata detta. Nel 1893, il Couderc, confermando l'antica ipotesi del De Bary, segnalava la presenza di periteci identici a quelli che caratterizzano l'*Uncinula necator* (*U. spiralis*) sopra un ceppo di vite coltivato in serra fredda ad Aubenas, periteci che erano in rapporto diretto col micelio oidiale. Analogo accertamento veniva fatto su viti crescenti all'aperto a Aubenas, a Valenza, e più tardi a Parigi. Da quell'epoca, la forma ascofora dell'oidio è stata segnalata in numerose altre località della Francia; poscia a Geisenheim (Lüstner, 1900) ed a Bonn (Juel, 1900). Ora vi è chi, dominato dal concetto di rinvigorimento o ringiovanimento della specie in conseguenza del processo sessuale, propende ad attribuire la maggiore virulenza del parassita nei vigneti europei alla formazione normale dei frutti ascofori. Onde le più precoci e più intense infezioni primaverili sarebbero conseguenza della maggior vitalità delle ascospore e del maggior numero assoluto di spore in genere che, superate le condizioni avverse di ambiente durante l'inverno, possono aggredire le nuove cacciate.

Tuttavia in alcune regioni d'Europa non è mai stata avvertita la forma ascofora. Ciò non esclude, come giustamente osserva il Ravaz, che i periteci possano formarvisi e sfuggire alle indagini, sia perchè minutissimi, sia perchè si differenziano in fine di vegetazione della vite e facilmente abbandonano il substrato su cui si sono svolti; il vento può agevolmente asportarli, tanto che si ammette che essi vadano a svernare nel suolo (Lüstner, 1902).

In Italia, per quanto mi consta, non è stata ancora segnalata la presenza dei periteci di *Uncinula necator*. Per ispiegare la maggior frequenza ed intensità della malattia, era giocoforza ricorrere a ipotesi analoghe a quelle adottate da Istvanffy che, se non altro, hanno provocato le interessantissime osservazioni di Ravaz circa lo svernamento del parassita nelle gemme. Ho avuto modo di accertare in questa prima settimana di novembre, che anche da noi si formano i frutti evoluti dell'oidio, il quale nello scorso Ottobre — che fu oltremodo tiepido — ha assunto una straordinaria diffusione sopra i rigetti e l'uva di seconda cacciata. Esaminando il 9 novembre delle foglie raccolte su alcuni ceppi di vite crescenti in spalliera in un angolo di terra annessa alla chiesa dei Teatini in Ferrara, ed altre provenienti da un secolare ceppo esistente nell'Orto botanico, con mia grande sorpresa, ebbi a verificare che sulla pagina superiore di dette foglie, ricoperta dalla

sottile trama oidiale, erano disseminati innumerevoli periteci di color giallo-chiaro sulle prime, indi neri, svolgentisi in seno alla predetta trama miceliale. Detti periteci maturi misurano circa 100 μ di diametro e sono provvisti della caratteristica raggiera di fulcri in numero variabile, come ne sono variabili anche le dimensioni. Non sempre l'estremità presenta il caratteristico avvolgimento a mo' di pastorale. I periteci maturi contengono 4-6 o più aschi ovati o subglobosi, che misurano in media $50 \times 40\ \mu$ e contengono 6-8 spore ovate, ialine, che misurano $15 \times 12\ \mu$.

Mi è mancato il tempo per estendere le indagini in altre località del Ferrarese; debbo però notare due circostanze di fatto che a parer mio hanno contribuito a facilitare la formazione dei periteci stessi: l'andamento della stagione caratterizzato da temperatura mite sino al 24 ottobre, quindi da un brusco rincrudimento nei giorni 25, 26, 27, 28; nuovo periodo relativamente mite, cessato il 5 novembre. Da questo giorno all'11 si ebbero dei minimi di + 6, + 3, + 2 con dei massimi di + 12 + 13 + 14. Essendo stato il settembre notevolmente piovoso (110 mm., a Ferrara), nell'ottobre e nel novembre si ebbero nebbie più frequenti ed un grado igrometrico più elevato del consueto. Si possono raffrontare vantaggiosamente questi dati coi rilievi compiuti a Nanterre dal Pacottet, in base ai quali questo A. esprimeva il concetto che la comparsa dei periteci di *Uncinula necator* è in funzione dell'andamento della temperatura e del grado igrometrico dell'ambiente.

Il secondo fattore da rilevare è che le viti da cui provengono le foglie coperte di periteci, non hanno subìto durante l'anno alcun trattamento anticrittogamico, nè zolfo nè poltiglia bordolese. Ora è notorio e facilmente controllabile ovunque, che quest'ultimo rimedio, specifico per la lotta contro la peronospora, agisce indubbiamente anche contro l'oidio, e che le foglie ben irrorate con sali di rame, sono immunizzate anche contro l'oidio. Questo fatto fu segnalato da Ravaz al Congresso viticolo di Lione parecchi anni or sono. Le viti dalle quali ho raccolto il materiale da studio erano perciò in ottime condizioni di recettività dell'oidio, tanto se riferibili a *V. vinifera* (Salamanna e uva d'oro) quanto a *V. Labrusca* (uva fragola). I periteci si sono formati più numerosi e con maggior frequenza su foglie di salamanna, colpite da infezione diffusa, anzichè su quelle nelle quali l'oidio era localizzato in chiazze più o meno ampie.

Condizioni analoghe nella grande coltura si trovano nelle alberate di *Clinton*, alle quali non si applica alcun trattamento anticrittogamico, se si eccettua una solforazione all'epoca della fioritura. Ma nelle stesse alberate di viti nostrali e nei vigneti, vi sono sempre parti indifese — rigetti conseguenti alle cimature, normale crescenza dei tralci e femminelle, grappoli di S. Giovanni — recettive perciò in massimo grado all'oidio e suscettibili

di divenire centri di differenziazione della forma ascofora. Ulteriori indagini in questo scorcio di stagione e nelle venture annate varranno a chiarire questo lato oscuro della biologia dell'oidio (1).

Patologia vegetale — *Sopra l'ispessimento della corteccia secondaria delle radici nel genere Vitis in rapporto alle lesioni fillosseriche.* Nota di L. Petri, presentata dal Socio G. Cuboni.

In alcune ricerche, che Szigethi-Gyula (2) ha eseguito sopra la struttura delle radici nei varî vitigni per trovare una spiegazione del diverso grado di resistenza alla fillossera, si trovano descritti, oltre al cambio, due nuovi meristemi i quali concorrerebbero all'ispessimento della corteccia secondaria, ed irritati dalla puntura della fillossera prenderebbero parte alla formazione delle tuberosità. Discuterò dettagliatamente il lavoro del botanico ungherese in una apposita Memoria, in questa Nota mi preme solo di definire bene uno dei principali punti di controversia.

I due presunti nuovi meristemi sarebbero i seguenti:

Il primo si trova al bordo esterno del fascio liberiano e occupa la seconda o terza serie di cellule parenchimatiche. Esso forma verso l'esterno delle cellule del raggio midollare e verso l'interno delle cellule del parenchima liberiano.

Il secondo meristema limita verso l'esterno il fascio liberiano e collega le parti del fascio stesso che si separano per l'accrescimento intercalare di un nuovo raggio midollare. Esso si produce verso l'interno delle cellule del raggio midollare e verso l'esterno delle cellule del parenchima corticale.

Questo meristema si troverebbe soltanto nelle viti a debole resistenza antifillosserica.

Nelle mie ricerche sulla formazione delle tuberosità, in parte già pubblicate e in parte ancora inedite, non ho mai trovato la presenza di meristemi corrispondenti alle affermazioni di Szigethi-Gyula.

La ricerca che ne ho fatto nelle radici della maggior parte dei rappresentanti della famiglia delle *Vitaceae* mi autorizza ora a dichiarare che

(1) Ho trovato succesivamente i periteci maturi di oidio sulle viti crescenti nell'orto annesso alla R. Scuola Superiore di Agraria di Bologna, e che sono state durante l'anno assoggettate alle normali operazioni anticrittogamiche.

(2) A. Szigethi-Gyula, *Sur l'anatomie de la Vigne, au point de vue de la maladie phylloxérique* (Résumé). [In Beiblatt zu den Növénytani Közlemények, Bd. IV, Heft 2, 1905]. Il lavoro originale è in ungherese nel medesimo volume dello stesso periodico (pagg. 45-62 con 11 figure). Questo lavoro, non riportato nel Bot. Centralblatt, è venuto a mia conoscenza pel riassunto contenuto nel Just's Bot. Jahresbericht (1905) pubblicato nel 1907 e che potei consultare solo nel 1908.

le conclusioni del botanico ungherese sono basate sopra un errore di osservazione.

Espongo ora brevemente quanto io ho trovato (1):

Nella corteccia secondaria delle radici di *Vitis vinifera*, in grado più o meno evidente a seconda delle diverse varietà, sono visibili, all'inizio del periodo vegetativo, delle zone radiali di tessuto in attivo accrescimento, poste nella porzione corticale dei raggi midollari. In generale si trovano due di tali zone per ciascun raggio midollare primario, lateralmente ai fasci liberiani; i raggi midollari secondari e terziari ne possono presentare anche una sola mediana. Queste serie radiali di cellule in divisione sono poste ordinariamente assai profonde spesso anche a contatto col cambio, ma pos-

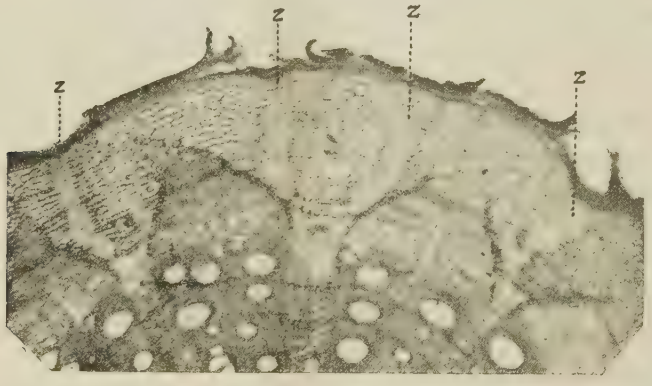


Fig. 1.

sono pure estendersi sino alla peridermide attraversando tutto lo spessore della corteccia, altre volte sono isolate in mezzo al parenchima corticale, oppure restano affatto periferiche in unione col fellogeno da cui si dirigono per breve tratto verso il cilindro centrale. Due zone periferiche vicine possono anche riunirsi in una sola con le loro estremità interne. La conseguenza diretta della proliferazione di queste serie radiali è *un accrescimento intercalare* dei raggi midollari corticali e per conseguenza anche di tutto il parenchima corticale. Per il suo significato fisiologico il tessuto che deriva da queste zone meristemali deve essere riguardato come un *aerenchima* che viene originato in corrispondenza delle lenticelle peridermiche. La fig. 1 mostra la localizzazione di queste serie meristemali in una radice di Negro-amaro (Lecce) raccolta nei primi giorni di giugno. In questa stagione la localizzazione dell'aerenchima è bene indicata dal contrasto del colore giallo, che presentano le grosse pareti cellulari del parenchima che ha

(1) Le ricerche bibliografiche che per ora ho fatto intorno all'argomento mi fanno ritenere che nessun botanico (tolto Szigethi-Gyula) siasi occupato del particolar modo di ispessimento intercalare della corteccia di cui parlo in questa Nota preventiva.

svernato, con l'assoluta mancanza di colorazione delle sottili membrane delle cellule in proliferazione. Al momento della ripresa della vegetazione nella radice di molte viti viene a costituirsi come un sistema di venature di tessuto ricco d'intercellulari ripieni di aria. Questo aerenchima è sempre separato dal fascio liberiano da uno, due o più strati di cellule, gli elementi neoformati costituiscono solamente del parenchima corticale, *mai* del parenchima del libro come afferma Szigethi-Gyula.

Nella *Vitis vinifera* la formazione di un aerenchima può continuare anche nella corteccia terziaria in un modo però molto meno evidente. Nella *V. labrusca*, *aestivalis*, gl'ibridi fra queste due viti e quelli con *V. Riparia* e *V. Cinerea* o *V. vinifera* le zone radiali meristemali si formano ordinariamente nella corteccia secondaria, cessano quasi del tutto in quella terziaria.

Nella *V. Riparia* e *V. Rupestris* e gl'ibridi fra questi due vitigni si presentano le zone radiali di aerenchima solo nella corteccia secondaria, poco sviluppata e di una breve durata, cadendo la peridermide periciclica anche nel primo anno di età della radice. Nella *V. Berlandieri* e nella *V. Rotundifolia* per quanto il parenchima corticale sia molto sviluppato, le zone di accrescimento radiali sono poco sviluppate e difficilmente si vedono. Lo stesso può dirsi per le varie specie di *Cissus*.

La formazione delle lenticelle nel periderma periciclico, nelle viti che conservano questo tessuto sino al III anno, incomincia quasi sempre al II anno di età dopo l'esfogliazione dello strato suberoso più esterno. Le zone meristemali originanti l'aerenchima sono quindi ben visibili nella radice della vite nostrale all'inizio del III periodo di vegetazione.

Riguardo al secondo meristema presupposto da Szigethi-Gyula io devo dichiarare che esso non esiste affatto. L'arco di cellule che riunisce l'estremità esterna di due fasci liberiani, dapprima riuniti in uno solo, e che si separano per la formazione intercalare di un raggio midollare, è costituito da cellule a pareti leggermente ispessite, un rudimento di sclerenchima. Queste cellule nella divisione longitudinale del fascio vengono stirate tangenzialmente e quelle ancora in grado di dividersi seguono l'accrescimento comune del raggio midollare e del soprastante parenchima corticale. La fig. 2 rappresenta l'originarsi di un raggio midollare secondario ed è visibile l'arco di cellule che segna il limite esterno del fascio liberiano primieramente unico.

L'ipotetico meristema del botanico ungherese dovrebbe occupare la posizione dell'arco *C*.

Szigethi-Gyula è stato certamente tratto in errore dalla proliferazione attivissima che le cellule del parenchima corticale e talvolta anche del parenchima liberiano presentano in questa regione sotto lo stimolo della puntura fillosserica. Nella radice sana, nello stato normale *mai* si verifica niente

di simile. E del resto anche nel caso della formazione di una tuberosità mediante questa iperplasia si ha sempre la produzione di cellule di uno stesso tipo e in una sola direzione (centripeta), e non, come afferma Szigethi-Gyula una proliferazione in due direzioni opposte paragonabile a quella del cambio.

Le iperplasie dovute alle punture della fillossera non devono far presupporre come necessaria l'esistenza di zone meristemali speciali irritabili.

Nello strato più esterno della corteccia l'irritazione della puntura fillosserica può produrre ovunque iperplasie più o meno estese le quali danno origine alle comuni tuberosità superficiali tanto nella vite nostrale che in quelle americane.

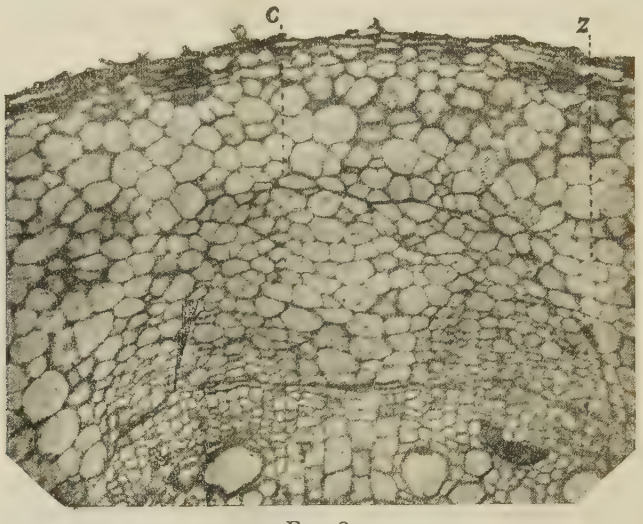


Fig. 2.

Solo nel caso delle tuberosità sottoperidermiche di 2° grado si può parlare della necessità dell'irritazione di un meristema preesistente, inerente alla struttura normale della radice. Perchè infatti sono le zone radiali profonde, originanti l'aerenchima, che, in seguito all'azione indiretta della fillossera, prendono parte attiva alla formazione di queste tuberosità, che sono caratterizzate dal possedere appunto due zone radiali di accrescimento poste molto profondamente nella porzione corticale di un raggio midollare primario (fig. 3).

Una proliferazione anormale di queste zone meristemali avviene anche in quelle radici che sono mantenute in un'atmosfera umida fuori del terreno, per es. nello sfagno. In corrispondenza di una lenticella si forma allora una vera intumescenza e la peridermide si spezza sotto la pressione dei tessuti sottostanti iperplastici. Anche nel caso della formazione di una radichetta secondaria in una radice legnosa le zone radiali di meristema en-

trano in azione funzionando frequentemente come tessuto fellogenico limitando esse appunto i bordi dell'apertura che nel parenchima corticale si verifica al passaggio della radichetta neoformata.

Le tuberosità di 2° grado, dovute a un'alterazione dei tessuti profondi sono, come ho già dimostrato, in altri lavori, le più gravi.

Sembrerebbe dunque che il presentare negli strati profondi della corteccia secondaria della radice delle cellule a proprietà meristemali dovesse costituire per un vitigno una condizione d'inferiorità riguardo al grado di resistenza contro la fillossera. Ora ciò è vero ma in un modo assai relativo.

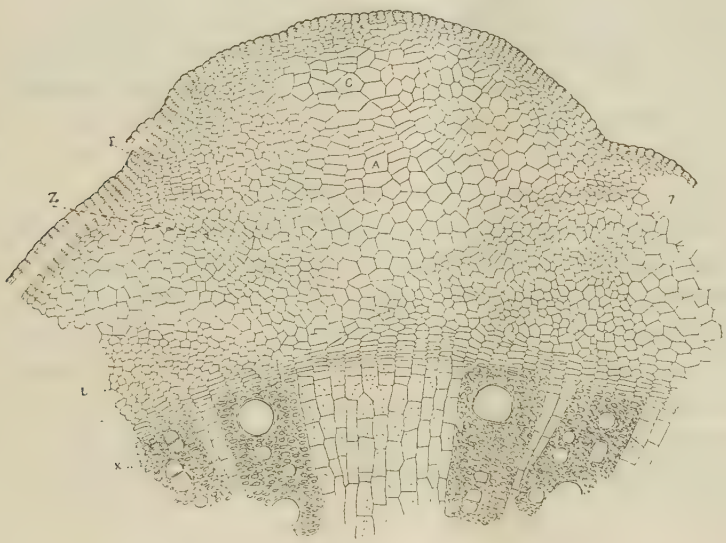


Fig. 3.

Infatti l'esistenza delle zone meristemali corticali non rappresenta la condizione sufficiente per determinare senz'altro la formazione di tuberosità di 2° grado. Occorre anche che certe proprietà specifiche d'irritabilità e di reazione allo stimolo dell'azione fillosserica sieno possedute da queste cellule meristemali. Il cambio per es. mentre di frequente è irritato e diventa iperplastico nelle radici della vite nostrale non reagisce in alcun modo nelle viti di elevata resistenza. L'*Aramon* × *Rupestris* Ganzin nn. 1, 2 e 9, per citare un esempio molto istruttivo, possiede, nella corteccia secondaria delle radici, delle zone meristemali profonde, ma solo eccezionalmente questo vitigno forma delle tuberosità di 2° grado, non proliferando il meristema dell'aerenchima sotto lo stimolo della lesione fillosserica. È interessante notare come in natura si verifichino delle condizioni tali di terreno e di clima, per le quali anche la vite nostrale non presenta irritabilità in queste cellule

meristemali profonde producendo in tal caso delle tuberosità superficiali come un vitigno americano di una sufficiente resistenza.

La *V. Rupestris* possiede pure nella corteccia secondaria (fino nel I anno di età sostituita da quella terziaria) delle zone di accrescimento intercalare radiali, ma mai ho notato la loro proliferazione in seguito alle punture della fillossera. Nel caso dell'*Aramon* × *Rupestris* Ganzin può dirsi che della vite europea possiede in massima parte i caratteri istologici, come la permanenza sino al III anno di età della corteccia secondaria con la formazione di zone di accrescimento radiali, ma per alcune proprietà fisiologiche questo vitigno partecipa della *Rupestris* dalla quale ha ereditato la minima irritabilità delle cellule meristemali profonde. A questo riguardo ho trovato che per gl'ibridi europeo-americani le condizioni speciali necessarie perchè si verifichi uno stato d'irritabilità e la facoltà di reagire con un'attiva proliferazione possono realizzarsi in natura, come ben dimostra lo stesso *Aramon* × *Rupestris* che in Sicilia presenta, per quanto non frequenti, delle tuberosità di 2° grado eguali a quelle della vite nostrale.

I fatti ora brevemente esposti fanno intendere come realmente esista una correlazione fra la struttura anatomica normale della radice e il grado di gravità delle alterazioni che seguono alle punture della fillossera. Un tal rapporto, come si è visto, non è però assoluto, nella sua valutazione occorre sempre tener conto di un'altra serie di fattori difficili a determinarsi, dipendenti contemporaneamente dall'attività fisiologica della pianta e dall'ambiente. Sarà oggetto di ulteriori ricerche lo studio della natura e del modo d'intervenire di questi fattori nel complesso fenomeno della formazione delle tuberosità.

CORRISPONDENZA

Il Presidente Blaserna dà comunicazione dei ringraziamenti fatti inviare da S. M. il Re e dalla Regina Madre all'Accademia per i seguenti telegrammi di felicitazioni e di auguri trasmessi da lui alle LL. MM. in occasione dei loro genetliaci a nome dell'Accademia stessa.

Eccellenza Generale Ponzio-Vaglia, Ministro Casa Reale
San Rossore.

Nome Accademia Lincei, posta sotto Augusto Patronato di S. M., prego V. E. voler esprimere nostri profondi devoti ossequi con l'augurio che tutti i suoi desideri si compiano per la gloria del paese e la felicità del popolo. Nella tipografia Lincei ho ammirato stampa energicamente iniziata della grandiosa opera che porrà l'amato Sovrano fra i più illustri numismatici del mondo.

Presidente: P. Blaserna.

Senatore Blaserna Presidente R. Accademia Lincei

Roma.

Sua Maestà ha accolto le nobili espressioni di augurio da lei riferite, con gradimento pari all'alta deferenza che ha per l'insigne Istituto cui ella presiede, ringraziandola cordialmente della efficace devota manifestazione. La Maestà Sua desidera che V. S. On.ma si renda interprete del real grato animo verso gli illustri suoi colleghi.

Il Ministro: E. Ponzio Vaglia.

S. E. Marchesa di Villamarina Dama d'Onore di S. M. la Regina Madre

Stupinigi.

In nome Accademia Lincei e mio prego V. E. di esprimere all'Augusta Sovrana le nostre devote felicitazioni per la ricuperata salute, ed il vivissimo augurio che la salute perduri, affinchè la Maestà Sua possa svolgere interamente l'Alta Sua vita intellettuale in mezzo all'amore e l'ammirazione del paese.

Il Presidente: Blaserna.

Presidente Reale Accademia Lincei — Roma.

Sua Maestà la Regina Madre molto sensibile dell'affettuoso devoto pensiero, ringrazia di cuore Lei e componenti cotesta Reale Accademia delle felicitazioni e degli auguri gentili graditissimi.

La Dama d'Onore: Marchesa Di Villamarina.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA
presentate nella seduta del 21 gennaio 1909.

Abetti G. — Jerkes Observatory. Fotografie solari (Tavole).

Arcangeli G. — Sulla scoperta delle macchie solari e delle facole. Pisa, 1909, 4°.

Arctowski H. — Les variations séculaires du climat de Varsovie (Odbitka z, Prae matematykzno-fizycznych cc XIX). Warsawa, 1908. 8°.

Arnould V. — Le mode planétaire. Chap. IV. Bruxelles, 1909. 8°.

Barraia E., Mattirolo O., Negri G., Gola G., Cassano G., Couvert C. G. — Il botanico Giovanni Francesco Re. La vita, le opere, le onoranze. Torino, 1909, 8°.

Beattie J. C. — Report of a Magnetic Survey of South Africa. London, 1909. 4°.

Beljankin J. — Exemple d'une force centrale telle qu'un point matériel peut décrire une courbe du 2ème ordre. S. l. et a. 8°.

Bellini E. — Nettari extranuziali nella Paulownia imperialis Sieb. e Zucc. (Annali di Botanica, VII, f. 3). S. a. 1909. 8°.

Bellini E. — L'aereo Brown e l'aereo Artom. (Ass. elettrotecn. Ital. Atti, vol. XIII, f. 1). Milano, 1909. 8°.

Bellini E. — Das Fundamentalprinzip des Systems für gerichtete drahtlose Telegraphie und Telephonie Bellini-Tosi. (Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie etc. Sonderabzug). Leipzig, 1909. 8°.

Bellini E. — Ueber einige Luftgebilde für gerichtete drahtlose Telegraphie. (Jahrb. d. drahtl. Telegraphie und Telephonie). Leipzig, 1909. 8°.

Bellini E. — Das Fundamentalprinzip des Systems für gerichtete drahtlose Telegraphie und Telephonie Bellini-Tosi (Jahrb. d. drahtl. Telegraphie und Telephonie). Leipzig, 1909. 8°.

Bellini e Tosi. — Il Radiogoniometro. (Ass elettr. tecn. ital. Atti, vol. XIII, f. 1). Milano, 1909 8°.

Bellini et Tosi. — Électricité. Télégraphie sans fil par ondes dirigées. (Extr. des Comptes Rendus hebdom. des Séances de l'Acad. des Sciences. 11 Mai, 1908). Paris, 1908. 4°.

Bellini E. et Tosi A. — La portée et les avantages des aériens dirigeables et la radiogoniométrie Bellini-Tosi. (La Lumière électrique. Revue universelle d'Electricité. T. V, 2e série). S. l. et a. 8°.

Bellini E. and Tosi A. — A Directive System of Wireless Telegraphy. (From the « Proc. of the Physical Soc. of London », XXI, oct. 1908). S. l. 1908. 8°.

Berlese A. — Monografia dei Myrientomata. Sistematica e Morfologia esterna, Morfologia interna. (Dal « Redia », vol. VI, 1). Con 17 tavole Firenze. 1909. 8°.

Bernardi G. — Sulla ricerca delle soluzioni intere e positive dell'equazione $ax + by = k$ quando i tre numeri noti a, b, k sono interi e positivi. (Dagli « Atti della Soc. Ital. per il progresso delle scienze ». Firenze, 21 sett. 1908). Roma, 1909, 8°.

Bonacelli B. — Relazioni di Eterologia fra gli elementi nel sistema periodico. Roma, 1909. 4°.

Boselli P. — Domenico Carutti. Saluto di Cumiana alla salma di D Carutti. Torino, 1909. 4°.

Campbell C. — A proposito di una nota sui precursori nell'applicazione degli insetti carnivori a difesa delle piante coltivate. (Dal « Redia », VI, f. 1). Firenze, 1909. 8°.

Campbell C. — Sulla biologia e patologia dell'olivo (*Olea Europaea* L.). Re-

lazione svolta in Roma all'Ass. gen. della Soc. Naz. degli Olivicoltori. Maggio 1909. Roma, 1909. 8°.

Caruso G. — Corso d'Agraria. Agronomia secondo le lezioni date nella R. Univ. di Pisa dal prof. Torino, 1909. 8°.

Catalogo astrofotografico 1900, o, Zona di Catania fra le declinazioni + 46° E + 55°. Vol. V, parte I: declinazione + 50° A + 52°, ascensione retta 0^h A 3^h. — Appendice al vol. V, parte I. Vol. VI, parte I: declinazione + 51° A 53°, ascensione retta 0^h A 3^h. Catania, 1909. 8°.

Cavaccini A. — Tavole per la trasformazione dei gradi sessagesimali in gradi centesimali e viceversa. Napoli, 1909. 4°.

Celoria G., Rajna M., Gabba L. — Differenza delle longitudini fra Milano osservatorio astronomico di Brera e Crea punto trigonometrico di 1. ordine della rete geodetica italiana. (R. Commissione Geodetica Ital.). Milano, 1909. 4°.

Clermont-Ferrand et le Puy de-Dôme (Congrès de l'Association Française pour l'avancement des Sciences 1908). Clermont-Ferrand, 1908. 8°.

Colomba L. — Ricerche litologiche e chimiche sulle formazioni vulcaniche della serie Vijongo (Fort Portal). Sopra alcuni minerali del Ruwenzori. (Estr. dal vol. II dell'opera « Il Ruwenzori ». Relazioni scient.). Torino, s. a. 8°.

Colomba L. — Osservazioni mineralogiche e litologiche sull'alta valle della Dora Riparia (Rocce minerali della Beaume, Oulx). Padova, 1909. 8°.

Colomba L. — Relazioni fra le densità e le costanti cristallografiche in alcuni gruppi di sostanze. I, II. (R. Accad. d. Scienze di Torino, 1908-09). Torino, 1909. 8°.

Colomba L. — Sulla supposta esistenza di lamelle secondarie di geminazione nei feldispati plagioclasici. Roma, 1909. 8°.

Conte A. — Trisezione e divisione di un angolo in un numero qualsiasi di parti. Foggia, 1909. 4°.

Cvijić J. — Bildung und Dislozierung der Dinarischen Rumpffläche. (Abdruck aus Dr. A. Petermann Georg. Mitt. 1909. H. VI). Gotha, 1909. 4°.

D'Achiardi G. — Guida al corso di mineralogia. Mineralogia speciale. Pisa, 1910. 8°.

Da Cunha P. J. — Nota sobre a divisão das series. (Extr. do Annuario de la Escola Polyt. de Lisboa, 1908-09). Lisboa, 1909. 8°.

De Blasio A. — L'età della pietra nel Salernitano. (Rivista d'Italia, fasc. del giugno 1901). Roma, 1909. 8°.

Della Valle P. — L'organizzazione della cromatina studiata mediante il numero dei cromosomi. (Estr. dall' « Arch. Zool. », vol. IV, f. 1). Napoli, 1909. 8°.

Desbuissons L. — La Vallée de Binn (Valais). Lausanne, 1909. 8°.

Eydoux D. Maury L. — Les glaciers orientaux du Pic Long-Pyrénées centrales. (Extr. de « La Géographie » du 16 juillet 1907). Paris, 1908. 8°.

Festschrift herrn Professor Dr. J. A. Palmén zu seinem 60. Geburtstage am 7 November 1905 gewidmet von Schülern und Kollegen. Band I-II. Helsingfors, 1905-1907. 8°.

Festschrift der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen zu Feier ihres 100jährigen Bestehens am 27 Juni 1908. Erlangen, 1908. 8°.

Forti A. — Studî per una monografia del genere Pyxilla (Diatomee) e dei generi affini. (Dalla « Nuova Notarisia », serie XX, gennaio 1909). Padova, 1909. 8°.

Frojo S. — Le scuole di Agricoltura. (Estr. dalla Rivista « L'Economista dell'Italia moderna ». Anno XLII, n. 23). Tropea, 1909. 8°.

Frost E. B. — The Yerkes observatory Williams Bay, Wisconsin. (The Univ. of Chicago). Chicago, 1909. 8°.

Gerste S. J. — Notes sur la Médecine et la Botanique des anciens Mexicains. Rome, 1909. 8°.

Giglioli I. — La Canfora italiana. (Atti del VI Congr. internaz. di Chimica applicata. Roma, 1906). Roma, 1908. 8°.

Giglioli I. — A difesa dei castagneti. Contributi di una inchiesta sulle presenti condizioni dei castagneti in Italia, ecc. (Soc. degli Agricoltori italiani)l Roma, 1908. 8°.

Giglioli I. — Nuovi concetti e nuove esperienze nella concimazione ed inoculazione dei terreni. (Conferenza tenuta in Faenza, il 30 agosto 1908, al Congr. degli Agric. ital.). Roma, 1908. 8°.

Gilson G. — Le Musée propédeutique. Essai sur la création d'un organisme éducatif extra-scolaire. (Extr. des « Annales de la Soc. roy. zoolog. et min. de Belgique », XLIV, 1909). Bruxelles, 1909. 8°.

Goupillière H. (de la). — La loi des aires dans le mouvement avec liaisons. (Extr. du « Journal de Sciencias mathematicas, phys. ecc. », 2e série, t. VII, n. XXXIII). Lisbonne, 1908. 8°.

Goupillière H. (de la). — Potentiel du temps des parcours. (Extr. des « Annales de la Soc. scient. de Bruxelles »). Louvain, 1909. 8°.

Goupillière H. (de la). — Oscillations des bennes non guidées. (Extr. des « Annales des Mines », juin, 1909). Paris, 1909. 8°.

Goupillière H. (de la). — Mémoires divers. Seconde Edition. Paris, 1909. 4°.

Greenhill G. — Une demonstration élémentaire de la formule de la pendule. L' « Enseignement math. », XIe année, n. 4). Paris, 1909. 8°.

Greenhill G. — La courbe balistique. (Extr. du « Mémorial d'artillerie navale », 2e livr., 1909). Paris, 1909. 8°.

Greenhill G. — Geometry of the motion of a spinning top. (Atti del IV Congr. intern. dei Matematici. Roma, aprile, 1908, vol. III: Meccanica, Fisica-mat.). Roma, 1909. 8°.

Griffini A. — Sulla « Gryllacris rubrinervosa » Serville, con appunti sul genere *Bibelona* Brunner e sulle « Gryllacris americane ». (Dal « Redia », VI, f. 1). Firenze, 1909. 8°.

Grimaldi G. P. e Accolla G. — Influenza delle scariche oscillatorie e del magnetismo sull'isteresi elastica del ferro per trazione. (Dagli « Atti dell'Acc. Gioenia di sc. nat. in Catania », serie 5a, vol. II). S. l. ed a. 4°.

Guidi C. — Contributo alla teoria degli archi elastici. (R. Acc. delle sc. di Torino, 1907-08). Torino, 1908. 8°.

Guidi C. — Risultati sperimentali su funi d'acciaio usate. (R. Acc. delle Scienze di Torino, anno 1908-09). Torino, 1909. 8°.

Guidi C. — Risultati sperimentali su cavi d'acciaio e di canapa. (R. Acc. delle scienze di Torino, anno 1907-08). Torino, 1908. 4°.

History of the Geological Society of Glasgow, 1858-1908, with Biographical Notices of Prominent Members. Glasgow, 1908. 8°.

Hjort J. — Report on Norvegian Fishery and Marine investigations. Vol. II, par. 1 e 2. Bergen, 1907. 8°.

Issel A. — Liguria Preistorica. Genova, 1908. 8°.

Iadanza N. — Geometria Pratica; lezioni date nel R. Politecnico di Torino. Torino, 1909. 8°.

Klebs E. — Uber antagonistische Therapie der Tuberkulose und reversible Phylogenese. (Sonderabd. aus der Berliner klin. Wochenschr, 1909 No. 33 o. 34) Berlin, 1909. 8°.

Klebs E. — Die Blindschleichen-Tuberkelbazillen und ihre Verwendung bei menschlicher und Warmblüter-Tuberkulose. (Sonder-Abd. aus der Deut. Aerzte-Zeitung. 15 oktob. 1908). Berlin, 1908. 8°.

Klebs E. — Ein Antagonist des menschlichen Tuberkelbacillus. (Sonderabd. aus der Berliner klin. Wochenschr. 1908, No. 6. Berliner medizinische Gesellschaft. Januar 1908). Berlin, 1907. 8°.

Klebs E. — Blindschleichen-Tuberkelbazillen und ihre Anwendung bei der Behandlung menschlicher und Warmblütertuberkulose. (Sonderabd. aus der Deutschen Medizin-Wochenschrift. Verein für innere Medizin in Berlin, Juli 1908). Berlin, 1908. 8°.

Klebs E. — Die Antagonistische Therapie der Tuberkulose. Leitsätze. (Tuberculosis. No. 7, Juli 1909). Berlin, 1909. 8°.

Klebs E. — Die Tuberkulose, Wesen und Behandlung (Separatabd. aus « Virchows Arch. » für pathol. Anat. 194 Band. Beiheft 1908). Berlin, 1907. 8°.

Klebs E. — Ueber einige weitere Ergebnisse meiner Forschungen zur Geschichte und Behandlung der Tuberkulose. Sonderabd. aus der Berliner klin, Wochenschr. 1908, No. 33). Berlin, 1908. 8°.

Klebs E. — Immunisation bei Tuberkulose (Separatabd. aus Virchows Arch. für pathol. Anat. etc. 190 Band. Beiheft). Berlin, l. a. 8°.

Kremann R. — Ueber katalytische Esterumsetzung II. (Sitzungsb. d. K. Akad. der Wissensch. in Wien. Math. naturw. Klasse. CXVI. Oktober 1907). Wien, 1907. 8°.

Kremann R. — Ueber die Fortexistenz von Doppelsalzen, im besonderen von Karnallit und Schönit in wässeriger Lösung. (Separat-Abd. aus dem Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. 1908. Bd. 58, 1 H.). Wien, 1908. 8°.

Kremann R. und Zitek A. — Die Bildung von Konversionssalpeter aus Natronsalpeter und Pottasche vom Standpunkt der Phasenlehre. (Sitzungb. der k. Akad. der Wissensch. in Wien. Math. naturw. Klasse CXVIII Jan. 1909). Wien, 1909. 8°.

Kremann R. — Ueber den Einfluss von Substitution in den Komponenten binärer Lösunsgleichgewichte (III. Mitt.) (Sitzungsb. d. k. Akad. der Wissensch. in Wien. Math. naturw. Klasse CXVII July. 1908). Wien, 1908. 8°.

Kremann R. und Philippi E. — Ueber den Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie bei binären äquimolekularen Mischungen von Anilin und den drei isomeren Nitrophenolen. (Sitzungsb. der k. Akad. der Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Klass. Bt. CXVII. July 1908. Wien, 1908. 8°.

Kremann R. und Hofmeier F. — Ueber die Hydrate der Selensäure. (Sitzungsb. der k. Akad. der Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Klasse. CXVII July 1908). Wien, 1908. 8°.

Kremann R. — Beiträge zur Kenntnis isomorpher Mischungen. (Untersuchungen an den Systemen Chlornitrobenzol o, m, p-Bromnitrobenzol o, m, p). (Separat-Abd. aus dem Jahrbuche der k. k. Geol. Reichsanst. 1908, B. 58, 4 H.). Wien, 1907. 8°.

Kremann R. und Hüttinger K. — Ueber die Löslichkeit von Aluminiumhydroxyd in Aluminiumsulfatlösungen und zur künstlichen Darstellung von Alumian. (Separat-Abd. aus dem Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanst, 1908. B. 58, 4 H.). Wien, 1909. 8°.

Kremann R. — Bemerkungen zu der Veröffentlichung von M. J. Stritar und R. Fanto: « Ueber Glyceridverseifung und der Umesterung im homogenen System » (Separatabd. aus dem « Journal für praktische Chemie » ¡ N. F. B. 78). Leipzig, 1908. 8°.

Kremann R. — Ueber die binären Lösungsgleichgewichte zwischen Harnstoff und den drei isomeren Kresolen. (Sitzungsb. der k. Akad. der Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Klasse CXVI. July 1907) Wien, 1907. 8°.

Kremann R. — Ueber die Verseifung der Ester mehrsäuriger Alkohole (Bemerkung zu den Mitteilungen von F. Mejer. Sonderabd. aus « Zeitschr. für Elektrochemie » 1907 Nr. 23. G. 307). Halle, s. a. 8°.

Kremann R. und Kerschbaum F. — Ueber die Löslichkeit von Kaliumjodid in Wasser und Wasser in Kaliumjodid bei tiefen Temperaturen. (Zeitsch. für

Anorg. Chemie etc. Sonder-Abdruck). Leipzig, 1908. 8°.

Kremann R. — « Zur Kenntnis isomorpher Mischungan » Nach experimentellen Versuchen der Herrn E. Dittler, P. Dolch, F. Hofmeier, R. Ehrlich und E. Philippi. (Separat-Abd. aus dem Physikal.-chem. Centralblatt, V, p. 611-613, a. 1908). S. l. et. a. 8°.

Lacroix A. — Sur le travail de la pierre polie dans le Haut-Oubanghi. (Extr. des Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sciences. CXLVIII. 28 Juin 1909). Paris, 1909. 8°.

Lacroix A. — Inauguration du monument de Gérome de Lalande. Discours. Paris, 1909. 4°.

Lindholm W. A. — Die Mollusken des Baikal-Sees-Gastropoda et Pelecypoda. (Wissenschaftliche Ergebn. einer Zoologischen Expedition nach dem Baikal-Sec. Vierte Lieferung). Kiew, 1909. 4°.

Lockyer N., Baxandall F. E. and Butler C. P. — On the origin of certain Lines of the Spectrum of ε Orionis (Alnitam). (From the « Proceedins of the R. Society A. » Vol. 82, 1909). S. l., 1909. 8°.

Manasse E. — Contribuzioni allo studio petrografico della Colonia Eritrea. Siena, 1909. 4°.

Marié G. — Étude complémentaire sur la stabilité du matériel des chemins de fer. Théorie des déraillements. Profil des bandages (Extr. des Mém. de la Soc. des Ingénieurs civils de France. Bull. de Mai 1909). Paris, 1909. 8°.

Marié G. — Oscillations de lacet des véhicules de chemins de fer. (Extr des « Annales des Mines » 1er sém. 1909). Paris, 1909. 8°.

Mattirolo O. Fungi. (Dal Ruwenzori. Relazioni scient. Vol. I).

Mattirolo O. Species novae in excelsis Ruwenzori in expeditione Ducis Aprutii lestae. VI. Mycetes. (Annali di Botanica, Vol. VII, fasc. I). Roma, l. a. 8°.

Mattirolo O. — I Tartufi - Come si coltivano in Francia - Perchè non si coltivano e come si potrebbero coltivare in Italia. Note di una visita alle Tartufaie del Dipartimento di Vancluse. (R. Accad. d'Agric. di Torino). Torino, 1909, 8°.

Meli R. — Sulla corrente di lava leucitica (Leucitite) di Lunghezza presso Roma (dal Boll. della Soc. Geol. ital. XXVII f. III). Roma, 1908. 8°.

Meli R. — Notizie sopra alcune conchiglie fossili raccolte nei dintorni di Monte S. Giovanni-Campano in provincia di Roma (dal Boll. della Soc. Geol. Ital. XXVII, 1908, fasc. III). Roma, 1908. 8°.

Meli R. — Presentazione di calcari fossiliferi del circondario di Roma (dal Boll. della Soc. Geol. Ital. XXVII fasc. IV). Roma, 1908. 8°.

Meli R. — Rinvenimenti di denti fossili di elefanti in alcune località nuove, o interessanti per le provincia di Roma (dal Boll. della Soc. Geol. Ital. XXVII f. III). Roma, 1908. 8°.

Meli R. — Sopra un'altra meteorite caduta a Sant'Aibano in Valdinizza nella provincia di Pavia (dal Boll. della Soc. Geol. Ital. XXVII f. IV). Roma, 1908. 8°.

Meli R. — Presentazione di una ippurite rinvenuta nella perforazione della galleria di Montorso sotto Sonnino (dal Boll. della Soc. Geol. Ital. XXVII fasc. IV). Roma, 1909. 8°.

Morello C. — Nuova scienza di guarire col sistema della natura con leggi organiche della composizione, funzionamento e conservazione dell'esistenza dell'organismo dell'uomo, e le leggi organiche della sanità, delle malattie, delle guarigione e della morte, Napoli, 1907. 8°.

Noriega Dulce A. — Algunas propiedades de las potencias de los numeros enteros. Valladolid, 1909. 16°.

Osservazioni meteorologiche e geodinamiche eseguite nel 1907 nell'Osservatorio del Seminario patriarcale di Venezia. (R. Ist. Veneto di Scienze. Ann. An. 1907-08). Venezia, 1909. 8°.

Palermo-A. — La Terra sensibile e cosciente. Milano, 1909. 8°

Palladino P. — Du poids absolu des corps élémentaires et dépendance de leurs propriétés chimiques et physiques du poids absolu et de la forme. Genova, 1909. 4°.

Pascal E. — Sulla nuova teoria delle forme differenziali di ordine e grado qualunque. (Atti del XIV Congr. intern. di Matem., Roma 1908, vol. II, sez. I). Roma, 1909. 8°.

Peet T. Eric — The Stone and Bronze Ages in Italy and Sicily. Oxford, 1909 8°.

Petri L. — Ricerche sopra i batteri intestinali della Mosca olearia. (Memoria della R. Stazione di Patol. vegetale. Roma). Roma, 1909. 4°.

Pflüger E. — Meine Methode der quantitativen Analyse des Glykogenes und die Arteigenthümlichkeit der Substanzen des Thierleibes. Bonn, 1909. 8°

Pflüger E. — Ueber dasWesen der Eiweissstoffe. (Physiolog. Labor, in Bonn). Bonn, 1909. 8°.

Pickering E. C. — Foreign Associates of national Societies. (Reprint. from « The Popular Science Monthly » LXXIII. Oct. 1908) S. l. et a. 8°.

Pupovac P. — « Tres numeri pacis » P. π. a. Die drei Friedenszahlen als Harmonien von Kreis und Ellipse. Wien, 1909. 8°.

Rajna M. — Una discussione tra l'Osservatorio e un giornale politico quotidiano. Lettere e articoli. (Osserv. della R. Univ. di Bologna). Bologna, 1909, 8°.

Relazione della Commissione incaricata di giudicare i lavori presentati al terzo Concorso Pezzini Cavalletto pel premio di lire diecimila sul seguente tema proposto per la terza volta: Considerare con uno studio completo teorico-pratico quali siano allo stato attuale i risultati dell'energia elettrica alla trazione ferroviaria ecc. (Società d'Incoraggiamento in Padova). Padova. 1909.

Relazione per l'aggiudicazione del premio Morelli. Anno 1909. (Acc. R. delle Scienze di Torino). Bergamo, 1909. 8°.

Report of the State Earthquake Investigation Commission. Vol. I, parte I, II. Washington, D. C., 1908. 4°.

Reye Th. — Die Geometrie der Lage Dritte Abt. Vierte umgearbeitete und vermehrte Auflage, mit 3 Abbildungen im Text. Leipzig, 1910. 8°.

Roccati A. — Osservazioni geologiche nell'Uganda e nella Catena del Ruwenzori (Estratto dal vol. II dell'opera « Il Ruwenzori ». Relazioni scientifiche). S. l. n. d.

Roccati A. — Il supposto porfido rosso della Rocca dell'Abisso. (R. Accad. delle Scienze di Torino, 1908-1909). Torino, 1909. 8°.

Roccati A. — I minerali utili dell'Uganda. (Dal « Boll. della Soc. Geol. Ital. », XXVIII, I). Roma, 1909. 8°.

Russo A. — I mitocondri ed i globuli vitellini dell'oocite di coniglia allo stato normale ed in condizioni sperimentali. Contributo allo sviluppo del deutolecite ed alla differenziazione sessuale delle ova dei mammiferi. Nota I. (Ist. di Anat. e Fisiol. comparata della R. Univ. di Catania. Atti dell'Acc. Gioenia). S. l. ed a. 4°.

Russo A. — Sulla cromolisi delle cellule della granulosa durante il digiuno, e sul suo significato nella differenziazione sessuale delle ova dei mammiferi. Nota II. (Ist. d'Anat. e Fisiol. comparata della R. Univ. di Catania. Atti dell'Acc. Gioenia). S. l. et a. 4°.

Russo A. — Studien über die Bestimmung des weiblichen Geschlechtes. Jena, 1909. 8°.

Salmoiraghi F. — Alcuni saggi di fondo dei nostri mari. (Dai « Rend. del R. Ist. Lomb. ». Serie II, vol. XLII). Milano, 1909. 8°.

Salmoiraghi F. — Le sabbie delle depressioni di Samoti e di Badda sul confine fra l'Eritrea e la Dancalia. (Estr. dal « Boll. della Soc. geol. ital. ». XXVIII, f. I). Roma, 1909. 8°.

Sangiorgio G. — L'italianità dei Romani. Ricordo a Leopoldo Tiberi. Perugia, 1908. 8°.

Sauvageau C. — Sur le développement échelonné de l'Halopteris (Stypocaulon Kütz), Scoparia Sauv., et rémarques sur le Sphacelaria radians Harv. (Extr. du « Journal de Bot. ». 2e série, II, 1909). Paris, 1909. 8°.

Sauvageau C. — Au sujet des Huîtres de Marennes et de la Diatomée bleue. Lettre ouverte a Mr le prof. De Toni, suivie d'une Appendice. Bordeaux, 1909. 8°.

Schiaparelli G. — Di alcnne macchie osservate in Mercurio dal sig. Jarry Deslages la mattina del 19 agosto 1907. Annotazioni. (Dalla « Rivista di Astronomia e scienze affini », anno III, maggio 1909). Torino, 1909. 8°.

Sellerio A. — Le curve limiti di poligonali che si deformano con legge assegnata. (« Rend. del Circolo mat. di Palermo », XXVIII, 2° sem. 1909). Palermo, 1909. 8°.

Serretta F. — Il pensiero geologico attraverso i secoli. Analisi sulle ricerche vulcanologiche. Palermo, 1909. 8°.

Silvestri F. — A proposito di certe osservazioni sulla tignola dell'olivo. (Dal « Boll. del Laborat. di Zool. gener. e agraria nella R. Scuola sup. d'Agricolt. in Portici, vol. III). Portici, 1909. 8°.

Silvestri F. — Termitidae. (Estratto dal vol. I dell'opera « Il Ruwenzori ». Relazioni scientifiche). S. l. et a. 8°.

Silvestri P. — Contribuzioni alla conoscenza dei chilopodi. III. IV. Descrizione di alcuni generi e specie di Henicopidae e descrizione di alcuni generi e specie di Geophilomorpha. (Dal « Boll. del Laboratorio di Zool. gen. e agr. della Scuola sup. di Agric. in Portici », vol. IV). Portici, 1909. 8°.

Silvestri F. — Miriapodi. (Estr. dal vol. I dell'opera: « Il Ruwenzori ». Relazioni scientifiche). Milano, s. a. 8°.

Smith W. D. — The mineral resources of the Philippine Islands, with a Statement of the production of commercial mineral products during the year 1908. (Depart. of the Interior. The Bureau of science Manila). Manila, 1909. 8°.

Sprega A. — La sistemazione di piazza Colonna e le associazioni tecniche, artistiche, archeologiche e storiche di Roma. Roma, 1909. 8°.

The Star List of the American Ephemeris for the year 1909. (Supplement to the American Ephemeris and nautical Almanac for the year 1909). Washington, 1909. 8°.

Stiattesi R. — Spoglio delle osservazioni sismiche dal 1° dicembre 1903 al 30 novembre 1906. (« Boll. sismol. dell'Oss. Com. di Quarto-Castello »). Borgo S. Lorenzo, 1909. 8°.

Taramelli T. — Di un pozzo trivellato che raggiunge il pliocene marino presso Belgioioso. (Estr. dai « Rendiconti del R. Ist. Lomb. di sc. », XLII, 1909). Milano, 1909. 8°.

Todaro F. — Sulla Università di Messina. Interpellanza al Senato del Regno. (21 maggio 1909). Roma, 1909. 8°.

Welch W. H. — A Consideration of the Introduction of Surgical Anaesthesia. Boston, s. a. 8°.

Wellisch S. — Theorie und Praxis der Ausgleichungsrechnung. Erster Band. Elemente der Ausgleichungsrechnung. Mit einem Bildnisse von k. F. Gauss. Wien, 1909. 8°.

Zenneck J. — Ueber die Wirkungsweise der Sonder für gerichtete drahtlose Telegraphie. (Jahrb. d. drahtl. Telegraphie und Telephonie. B. 2. H. 1). Leipzig, 1908. 8°.

DISSERTAZIONI ACCADEMICHE

delle Università di Freiburg B., Giessen, Karlsruhe, Königsberg, Strassburg, Würzburg.

I. — Freiburg. B.

Arndt F. — Untersuchungen über neue Derivate des o-Toluchinolins. Freiburg, 1908. 8°.

Baruch M. — Beitrag zur Therapie der kongenitalen Defekte am Unterschenkel. Freiburg, 1908. 8°.

Bauer A. — Kritik eines neuaufgestellten Reifezeichens. Emmendingen, 1909. 8°.

Berliner B. — Opticusatrophie bei Myxoedem. Freiburg, 1909. 8°.

Bernard A. — Ein Beitrag zur Spontanheilung bei Netzhautablösung. Freiburg, 1909. 8°.

Bernstein R. — Ueber Spina bifida, Freiburg, 1909. 8°.

Blum R. — Die Bedeutung der Roentgenstrahlen für die Erkenntnis der anatomischen, physiologischen und pathologischen Verhältnisse des menschlichen Körpers. Berlin, 1907. 8°.

Bouché F. — Gegenseitige Beeinflussung von Adrenalin und Verdauungslösungen. Freiburg, 1909. 8°.

Bracht E — Ueber Rechtslagerung der Aorta. Ein Beitrag zu den Missbildungen des Aortenbogens. Freiburg, 1908. 8°.

Brünings W. — Technische Grundlagen zur Endoskopie der Luft-und Speisewege. Wiesbaden, 1909. 8°

Bühler L. — Synthesen mit Blausäuresesquiehlorhydrat. Offenbach, 1908. 8°.

Chwiliwizkaja P. — Ueber die klinische Stellung der Involutionsmelancholie. Emmendingen, 1908. 8°.

Czarno S. W. — Ueber die Schweren, nach Hebotomie beobachteten Komplikationen. Emmendingen, 1909. 8°.

David E. — Beitrag zur Atmokausis uteri. Rostock, 1908. 8°.

Demoll R. — Die Mundteile der solitären Apiden. Leipzig, 1908. 8°.

Diamant B. — Ueber subkutane Verletzungen des Pankreas. Posen, 1908. 8°.

Dupré M. — Stäbchenzellen bei progressiver Paralyse. Rostock, 1908. 8°.

Eisenlohr E. — Untersuchungen über die Aetiologie der Ozäna. Wiesbaden, 1908. 8°.

Elze C. — Beitrag zur Histologie des embryonalen Sängetierdarmes. Freiburg, 1909. 8°.

Fach B. — Chemische Untersuchungen über Roterden und Bohnerztone. Freiburg, 1908. 8°.,

Favre F. — Die Ammoniten der unteren Kreide Patagoniens. Stuttgart, 1908. 8°.

Ferge A. — Ueber den Aufbau und die Entstehung des autochthonen Thrombus. Berlin, 1909. 4°.

Fischer I. — Ueber Scleroedema neonatorum. Rostock, 1908. 8°.

Fraenkel H. — Untersuchungen über Bz-Jodchinoline und ihre Derivate. Freiburg, 1908. 8°.

Frank L. — Wirkung des Blutdrucks und Blutdruckmessung bei der Arteriosklerose. Freiburg, 1908. 8°.

Fromherz K. — Ueber Alkaptonurie. Strassburg, 1908. 8°.

Gaabe G. — Der Gallertkrebs der Brustdrüse. Tübingen, 1908. 8°.

Gallman E. — Die Indikationen zum vaginalen Kaiserschnitt. Emmendingen, 1908. 8°.

Gartner R. — Zur Kenntnis der Derivate des o-Jod-p-toluidins und der o-Jod-p-nitro-benzoësäure mit ein- und mehrwertigem Jod. Offenbach, s. a. 8°.

Gaupp O. — Derivate der Sulfoxylsäure. Freiburg, 1909. 8°.

Getzow G. — Ueber die vorzeitige Ablösung der normalsitzenden Placenta. Freiburg., 1909. 8°.

Geyer A. — Ueber die Einwirkung von Fünffach Chlor-und Bromphosphor auf Phenole und Merkaptane und über zyklische schwefelhaltige Verbindungen. Stuttgart, 1909. 8°.

Golant R. — Ueber die Wirkung der sinusförmigen Wechselströme auf den motorischen Nerven. Freiburg, 1908. 8°.

Goldschmidt I. — Beitrag zur Klinik und pathologischen Anatomie der Bindehauttransplantation. Freiburg, 1908. 8°.

Goldstein P. — Ueber die Röntgenbehandlung der malignen Geschwülste (mit besonderer Berücksichtigung der Karzinome). Emmendingen, 1909. 8°.

Gollin J. — Ueber sogen. essentielle Nierenblutungen und- Koliken mit einem kasuistischen Beitrag zu denselben. Borna-Leipzig, 1908. 8°.

Greven F. — Zur Kasuistik des Adenocarcinoms der Schilddrüse. Freiburg, 1906. 8°.

Gundlach A. — I. Zur Kenntnis aromatischer Aldehyde. II. Ueber Merkaptane der Antrachinonreihe. Offenbach, 1909. 8°.

Gunther W. — Zur Frage: An welchem Tage nach der Geburt soll die gesunde Wöchnerin das Bett verlassen? Emmendingen, 1907. 8°.

Hagemann R. — Beitrag zur Entstehung der sogen. Stigmata haemorrhagica ventriculi. Freiburg, 1909. 8°.

Hannemann B. — Ueber einen Fall von Syringomyelie. Emmendingen, 1908. 8°.

Harms C. — Zur Prophylaxe der Thrombose und Embolie ein Wochenbett. Freiburg, 1908. 8°.

Heidinger W. — Die Entwicklung der Sexualorgane bei Vaucheria. Berlin, 1908. 8°.

Heimann A. — Resultate der Operationen der Cruralhernien. Emmendingen, 1908. 8°.

Helbing A. — Ueber einen Fall von Tumor der Cauda equina. Karlsruhe, 1909. 8°.

Henius K. — Ueber die Abhängigkeit der Empfindlichkeit der Netzhaut von der Flächengrösse des Reizobjektes. Leipzig, 1908. 8°.

Hevesy G. v. — Ueber die schmelzelektrolytische Abscheidung der Alkalimetalle aus Aetzalkalien und die Löslichkeit dieser Metalle in der Schmelze. Freiburg, 1908. 8°.

Heymann H. — Ueber die moderne chirurgische Behandlung der diffusen eitrigen Peritonitis. Emmendingen, 1908. 8°.

Hildesheimer S. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Akromegalie mit besonderer Berücksichtigung der Sehnervenbeteiligung. Freiburg, 1908. 8°.

Hoevel F. — Ueber die Komplikation von Kerzfehlern mit den Generationsvorgängen des Weibes. Emmendingen, 1908. 8°.

Hoffmann W. — Ueber den Wert des Alttuberkulins als diagnostisches Spezifikum in der Gynäkologie. Leipzig, 1908. 8°.

Horber W. — Nabelschnur-Anomalien als Todesursache der Kinder. (Mit besonderer Berücksichtigung eines poliklinischen Falles der Freiburger Geburtsanstalt durch unhren Knoten der Nabelschnur). Freiburg, 1909. 8°.

Kaiser R. — Die Therapie der Tuberkulose der Conjunctiva und Sklera unter besonderer Berücksichtigung der Milchsäure. Freiburg, 1909. 8°.

Kammer E. — Ein Fall von Riesenzellenxanthosarkoma und über das Xanthom im Allgemeinen. Emmendingen, 1907. 8°.

Kapuscinsky W. — Zur Kenntnis der Retinitis pigmentosa, besonders derjenigen ohne allgemeine Hemeralopie. Freiburg 1908. 8°.

Katzenellenbogen I. — Ophthalmoblennorrhoea Neonatorum. Emmendingeu, 1909. 8°.

Kauert W. — Der vor-und frühzeitige Blasensprung. Aetiologie, Therapie und

Prophylaxe mit klinischen Untersuchungen über 400 Fälle aus der Universitäts-Frauenklinik Freiburg i. Br. Freiburg, 1908. 8°.

Kaufmann G. — Zur Nachbehandlung von Laparotomien. Freiburg, 1908 8°.

Kettner W. — Ueber 100 Myomoperationen. Aus der Universitätsfrauenklinik Freiburg i. Br. (Krönig) (Oktober 1904 bis Dezember 1906). Emmendingen, 1907. 8°.

Koch W. — Ueber das Verhalten von Lignozellulose beim Erhitzen mit Wasser unter Druck. Offenbach, 1909. 8°.

Kochmann W. — Beiträge zur Kenntnis der Bz-Chinolin-p-Merkaptane. Freiburg, 1909. 8°.

Kondring H. — Beiträge zur Frage des Querulantenwahns. Würzburg, 1908. 8°.

Krause H. — Ueber aknte infektiöse Osteomyelitis der Patella. Freiburg, 1909. 8°.

Kroeck A. — Ein Falle von Friedreich' scher Krankheit. Emmendingen, 1908. 8°.

Kruse H. H. — Ueber Lumbalanaesthesie mit besonderer Berüchsichtigung der Beckenhochlagerung und der Densität des injizierten Mittels. Emmendingen, 1908. 8°.

Krusinger H. — Die klinische Bedeutung des Vorwassermangels, zugleich eine Studie der Physiologie des Fruchtwassers. Emmendingen, 1909. 8°.

Kühn A. — Die Entwicklung der Keimzellen in den parthenogenetischen Generationen der Cladoceren Daphnia pulex de Geer und Polyphemus pediculus De Geer. Leipzig, 1908. 8°.

Lambrecht W. — Geschwefelte Abkömmlinge der Benzylidenacetophenons. Freiburg, 1909. 8°.

Langenbach W. — Implantation der Ureteren ins Rectum. Rastatt, 1908. 8°.

Lenz R. — Chemische Untersuchungen über Laterit. Freiburg, 1908. 8°.

Levy W. — Die Bolustherapie, ihre Geschichte und Begründung durch Empirie und Experiment. Freiburg, 1908. 8°.

Liefmann E. — Zur Klinik der Tubentuberkulose. Freiburg, 1908. 8°.

Loewenstein E. — Ueber die operativen Erfolge bei chronisch-eitrigen Adenexerkrankungen. Hamburg, 1909. 8°.

Löhmann E. — Studien über den Verlauf der Sandmeyerschen Reaktion bei Bromamidochinolinen. Friburg, 1908. 8°.

Maier W. — Die Kontaktzone des Mt. Tibidabo bei Barcelona. Freiburg. 1908. 8°.

Marschalkowitsch M. — Ueber Blasenscheiden- und Blasencervixfisteln. Freiburg, 1909. 8°.

Meyer H. — Geologische Untersuchungen am Nordostrande des Surettamassives im südlichen Graubünden. Freiburg, 1909. 8°.

Milmann E. — Ueber die Cervixdilatation nach Bossi. Emmendingen, 1909. 8°.

Minski L. — Zur Frage der Tuberkuloseheilung im frühen Kindesalter. Emmendingen, 1908. 8°.

Moos S. — Ueber septischen Abortus. Berlin, 1909. 8°.

Mühlinghaus P. — Beiträge zur Kenntnis der Einwirkung von Fünffachbrom- und Fünffachchlorphosphor auf Phenolalkyläther, aromatische Ester und Phenole. Freiburg, 1908. 8°.

Niederhof G. — Ein Fall von intrauterin erworbener Streptokokkenpneumonie bei stehender Blase. Emmendingen, 1909. 8°.

Penner C. — Ueber Pyelitis. Emmendingen, 1908. 8°.

Popp J. — Zur Melancholiefrage. Freiburg, 1909. 8°.

Prytek A. — Die Behandlung der Placenta praevia an der Freiburger Universitäts-Frauenklinik in den Jahren 1904-1908. Potsdam, 1909. 8°.

Rabinowitsch L. — Beiträge zur Therapie der Eklampsie (mit besonderer Berücksichtigung der Nierendekapsulation. Emmendingen, 1909. 8°.

Remmers G. — Aetiologie und Prophylaxe der postoperativen Thrombose und Embolie. Freiburg, 1908. 8°.

Rieth A. — Puerperale Mortalität und

Morbidität in ihrer Abhängigkeit von Geburtsleitung und Vochenbettdiätetik. Freiburg, 1908. 8°.

Roesicke A. — Ueber Disulfide mit benachbarten Doppelbindungen. Berlin, 1908. 8°.

Rosenow E — Ueber das Verhalten des synthetischen Muskarins im Tierkörper. Berlin, 1909. 8°.

Rothe A. v. — Ueber ein mannskopfgrosses Myom der Harnblase. Freiburg, 1908. 8°.

Sandberg A. — Die spontane Uterus-Ruptur ihre Aetiologie und Behandlung. Freiburg, 1909. 8°.

Saurborn W. — Ueber feuchte und trockene Asepsis bei Laparotomien. Freiburg, 1908. 8°.

Scheffelt E. — Die Capepoden und Cladoceren des Südlichen Schwarzwaldes. Stuttgart, 1908. 8°.

Schering H. G. — Chemische Untersuchungen über Löss und Lehm. Freiburg, 1909. 8°.

Schmidtpott E. — Ueber sekretorische Krisen bei Tabes dorsalis. Unter besonderer Berücksichtigung eines Falles mit sekretorischen Mammakrisen. Freiburg, 1908. 8°.

Schuckmann W. v. — Ueber die Einwirkung niederer Temperaturen auf den Fortgang der inneren Metamorphose bei der Puppe von Vanessa urticae. Leipzig, 1909. 8°.

Schwab E. — Technik und Indikationen der künstlichen Sterilisation der Frau. Emmendingen, 1908. 8°.

Schwan A. — Die Prophylaxe der Nabelinfektion beim Neugeborenen. Emmendigen, 1909. 8°.

Seitz A. — Tuberkulose und Infantilismus Bonn, 1909. 8°.

Seligmann S. — Klinische Untersuchungen über Spätwirkungen nach Lumbal-Anästhesie angestellt an 100 Fällen der Universitäts-Frauenklinik zu Freiburg i. Br. Emmendingen, 1909. 8°.

Simon G. — Ueber alkoholische Pseudoparalyse und ihre Differentialdiagnose. Emmendingen, 1908. 8°.

Simon J. — Ueber die Geschichte und therapeutische Anwendung der Sehnen-Transplantation. Tilsit, 1908. 8°.

Simon W. V. — Ueber Pigmentierungen im Darm mit besonderer Berücksichtigung des Wurmfortsatzes. Wiesbaden, 1909. 8°.

Smollny M. — Ueber das Kalium-Xanthogenat als analytisches Fällungsmittel. Stuttgart, 1908. 8°.

Stern F. — Beiträge zur Frage nach Verlauf und Ausgang der Katatonie. Berlin, 1909. 8°.

Stern K. — Besteht eine Abhängigkeit der Kopfgrösse des Neugeborenen von der des Vaters oder der Mutter? Freiburg, 1908. 8°.

Steudemann H. — Ein Paralytiker als Mörder. Freiburg, 1909. 8°.

Storath E. — Ueber Granulationsentwicklung und Epithelisierung bei Defekten der äusseren Haut, besonders unter Crurin- und Zink-Pasten-Behandlung. Freiburg, 1908. 8°.

Süpfle K. — Die Vaccineimmunität. Eine kritische und experimentelle Studie. München, 1908. 8°.

Tauern O. D. — Ueber das Auftreten des Kerrphänomens in Gläsern. Freiburg, 1909. 8°.

Tausent M. — Ueber Disulfide mit benachbarten Doppelbindungen. Thiuramdisulfide. Phenylsulfurethansulfür. Freiburg, 1909. 8°.

Ter-Mowsisjanz J. — Ueber die Enteroptose. Freiburg, 1908. 8°.

Thomas F. — Verzögerung und Beschleunigung chemischer Vorgänge durch Licht. Freiburg, 1908. 8°.

Traugott M. — Ueber die Aetiologie der totalen Uterusinversionen infolge von Tumoren. s. l. et a. 8°.

Ulrich M. — Beiträge zum klinischen Bilde der progressiven Paralyse. Berlin, s. a. 8°.

Veit O. — Ueber Sympodie. Wiesbaden, 1908. 8°.

Vogt W. — Synthesen in der Imidazolreihe. Philippsburg, 1908. 8°.

Voit M. — Das Primordialcranium des

Kaninchens unter Berücksichtigung der Deckknochen. Ein Beitrag zur Morphologie des Säugetierschädels. Wiesbaden, 1909. 8°.

Volkmann K. T. — Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit chemischer Vorgänge. Düsseldorf, 1908. 8°.

Waechter H. — Ueber Carcino-sarcome der Schilddrüse. Freiburg, 1909. 8°.

Walder A. — Zur chirurgischen Behandlung der freien Puerperalperitonitis. Emmendingen, 1908. 8°.

Weiss S. — Ueber die Infiltrationen der Hirngefässe bei der progressiven Paralyse. Berlin, 1908. 8°.

Weissgerber F. — Kritische Betrachtungen über die Zweckmässigkeit alter und neuer Wochenbettsdiätetik. Emmendingen, 1908. 8°.

Welsch A. — Ueber das Vorkommen und die Verbreitung der Sterine im Tier- und Pflanzenreich. Offenbach, 1909. 8°.

Wesch A. Ueber Chromsäurederivate. Offenbach, s. a. 8°.

Wittmann J. — Ueber Derivate de p-Nitrothiophenols. Freiburg, 1908. 8°.

II. — Giessen.

Adloff P. — Die eitrig-jauchige Hufgelenkentzündung des Pferdes. Stuttgart, 1909. 8°.

Albien W. — Untersuchungen über intrauterine Tuberkuloseinfektion. Jena, 1909. 8°.

Alexander E. — Ueber die Entzündung der Kronbeinbeugesehne am Vorderfusse des Pferdes. Stuttgart, 1909. 8°.

Anthes H. — Ueber die Bildung von Arsenwasserstoff bei der Einwirkung arsenhaltiger Schwefelsäure auf Zink, Eisen und Blei. Frankfurt, 1909. 8°.

Banzhaf F. — Einwirkung normaler Tiersera auf Rotlaufbazillen. Stuttgart, 1909. 8°.

Basel F. — Beitrag zu den Neubildungen am Auge des Pferdes. Berlin, 1909. 8°.

Beck O. — Die Behandlung der Akarus-Räude des Hundes. Giessen, 1909. 8°.

Becker S. — Die Stammesgeschichte der Seewalzen. Giessen, 1908. 8°.

Berlin J. — Zur Kasuistik der Schussverletzungen des Auges. Giessen, 1908, 8°.

Berliner K. — Akute Psychosen nach Gehirnerschütterung. Halle, 1908. 8°.

Beschke E. — Ueber die Kondensationsprodukte von 2,7 Dioxynaphthalin mit aromatischen Aldehydammoniaken und deren Spaltung. Giessen, 1908. 8°.

Blogk F. — Untersuchungen über Aspirin, Novaspirin und Aspirophen. Borna-Leipzig, 1909. 8°.

Bode G. — Studium der Einwirkung von Grignard-Lösungen auf organische Halogen-Ammonium-Verbindungen. Giessen, 1909. 8°.

Böhmer G. — Ueber die Systematik der Hafersorten sowie über einige züchterisch wichtige Eigenschaften der Hafferispe. Giessen, 1908. 8°.

Böhmer J. — Ueber den Kaiserschnitt an der Toten und an der Sterbenden. Berlin, 1908. 8°.

Borck H. — Ueber Verbindungen, welche Eisensuperoxyd $Fe\,O_3$ enthalten. Giessen, 1908. 8°.

Borghorst J. — Ueber die Behandlung der puerperalen Mastitis mit Bier'scher Stauung. Greifswald, 1907. 8°.

Braedel P. R. O. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Leberkrankheiten des Schweines. Berlin, 1908. 8°.

Brehmer H. — Beiträge zur Neurektomie des Nervus tibialis, peronaeus profundus, medianus und der Nervi volares. Giessen, 1909. 8°.

Bruns W. — Ueber die Anwendung des Oleum Ricini bei den Haustieren. Hannover, 1908. 8°.

Budnowski O. — Ueber die Entzündung des Unterstützungsbandes der Hufbeinbeugesehne am Vorderfusse des Pferdes. Stuttgart, 1908. 8°.

Bues R. — Ueber die Anwendung von Deutschmannschem Heilserum und polivalentem Schweineseucheserum

bei der Brustseuche des Pferde. Braunschweig, 1908. 8°.

Büllen J. — Die Perforation des lebenden und absterbenden Kindes. Nach den Beobachtungen der deutschen geburtshutflichen Klinik in Prag vom 1. April 1903-1. Okt. 1907. S. l. et a. 8°.

Buttron H. — Ueber die Umsetzung von Cyankalium in tierischen Organen. Giessen, 1909. 8°.

Conradi P. — Ueber Neubildungen an den Bauchdecken des Pferdes. Berlin, 1909. 8°.

Decken H. — Zur Kasuistik der Knochencysten bei Ostitis fibrosa. Giessen, 1909. 8°.

Demoll R. — Ueber die Augen und die Augenstielreflexe von Squilla mantis. Naumburg, 1908. 8°.

Dietrich W. — Untersuchungen über die Wirkung des Atoxyls bei Pferd und Hund. S. l. et a. 8°.

Dorth A. — Ein kasuistischer Beitrag zur Akromegalie. Giessen, 1909. 8°.

Eberle D. — Ein Fall von Ectopia Cordis thoracica. Giessen, 1909. 8°.

Ebner H. — Experimentelle Untersuchungen über die Stickstoffausscheidung durch den Darm bei nephrectomierten Hunden. Berlin, 1909. 8°.

Emden K. — Weitere Erfahrungen über die Beck'sche Methode der Hypospadieoperation aus der chirurgischen Universitätsklinik in Giessen. Giessen, 1909. 8°.

Emmel O. — Die Verteilung der Jahreszeiten im tropischen Südamerika. Darmstadt, 1908. 8°.

Feldmann H. — Beiträge zur Casuistik der traumatischen Epilepsie. Berlin, 1908. 8°.

Fraas E. — Ueber Purgen (Phenolphtaleïn) als Abführmittel und seine Verwendung in der Tierheilkunde. Stuttgart, 1909. 8°.

Goertz E. — Untersuchungen über die Struktur des Fesselbeines mit Berücksichtigung der Zehenstellung und der Rasse des Pferdes. Berlin, 1908. 8°.

Goetz W. — Beitrag zur Kasuistik und Genese der Bauchd ckendesmoide. Giessen, 1909. 8°.

Gorr W. — Ueber die Gewinnung von Hydrazinen durch elektrochemische Reduktion. Amorbach, 1908. 8°.

Gronarz F. — Ueber die operative Behandlung komplizierter Prolapse. Berlin, 1909. 8°.

Hasse A. — Ueber die Wirkung des Atoxyls bei kleinen Haustieren, speziell beim Hunde. Berlin, s. a. 8°.

Hausser A. — Bakteriologische Untersuchungen über Geflügeldiphtherie. Jena, 1908. 8°.

Heller F. — Ueber die Serodiagnostik der Syphilis und ihren Wert für die Praxis. Erlangen, 1908. 8°.

Hempel J. — Beitrag zur ansteckenden Anämie der Pferde. Berlin, 1909. 8°.

Heyden P. — Ueber den Einfluss, den die Konzentration der Kalilauge auf die quantitative Analyse des Glykogenes ausübt. Bonn, 1909. 8°.

Hoffmann F. — Zur Differenzierung ähnlicher Bakterien dur Züchtung auf farbstoff, traubenzucker und sanatogenhaltigen Nährböden. Leipzig, 1908. 8°.

Hohlweg H. — Zur functionellen Leberdiagnostik. Giessen, 1909. 8°.

Honigmann E. — Die Anwendung des Hydrogenium peroxydatum medicinale in der Veterinärpraxis. Giessen, 1909. 8°.

Horn G. — Einfluss der Fäulnis auf die Zerstörung des Cyankaliums. Giessen, 1909. 8°.

Horn J. — Zur Kasuistik der Pfählungsverletzungen. Giessen, 1908. 8°.

Hummel P. — Vergleichende Untersuchungen über die im Darme der Pferde vorkommenden Knoten und geschwürsartigen Veränderungen mit besonderer Berucksichtigung der Rotzkrankheit. Berlin, 1908. 8°.

Imai S. — Das Schicksal der Myopieoperierten. Hamburg, 1909. 8°.

Kanter E. — Geburtsstoerungen nach antefixierenden Operationen gleichzeitig ein kasuistischer Beitrag von zwei neuen Faellen. Giessen, 1908. 8°.

Kegel O. — Untersuchungen über die Ausscheidung des Atoxyls und des kakodylsauren Natriums im Harn und Kot. Giessen, 1908. 8°.

Keim P. — Ueber Vereinigung von Benzil mit Phenol. Gräfenhainichen, 1909. 8°.

Knauer P. — Beitrag zur Statik und Mechanik des Hufbeins. Berlin, 1909. 8°.

Koch C. — Beitrag zur Radikaloperation der Nabelhernien. Giessen, 1909. 8°.

Kramer T. G. — Feststellung der Unterscheidungs-Merkmale der Fette der Schlachttiere, des Wildes und Geflügels durch vergleichende physikalische Untersuchungen. Hannover, 1909. 4°.

Krebs A. — Die Verfärbung des Harns durch pflanzliche Laxantien und ihre klinische Bedeutung. Giessen, 1909. 8°.

Küchel P. — Ueber die Kondensation des 2. 4.-Dinitrochlorbenzols mit *m*-Diaminoazoverbindungen und die Bildungsgeschwindigkeit as-Dinitrodiphenylaminderivate. Giessen, 1909. 8°.

Kühne E. — Widerstandsbestimmungen bei Muskeln und Nerven nach der Kohlrausch'schen Methode. Giessen, 1908. 8°.

Kurtzwig H. — Ueber Peridentitis (Periostitis alveolaris) beim Pferde, mit besonderer Berücksichtigung der Erkrankung des M_1 im Unterkiefer. Stuttgart, 1908. 8°.

Laubenheimer K. — Phenol und seine Derivate als Desinfektionsmittel. Berlin, 1909. 8°.

Lederer K. — Einwirkung von Grignardlösungen auf basische Spaltungsprodukte der Alkaloide Hydrastin und Narkotin. Giessen, 1909.

Lenze F. — Ueber Hämagglutinine der Leguminosen. Geseke, 1909. 8°.

Lepper H. — Ueber die invarianten Bildungen von Formen mit digredienten Schichten von Variabeln. Giessen, 1908. 8°.

Liebmann L. — Bericht über die Wirksamkeit der Universitätsaugenklinik zu Giessen vom 1. April 1904 bis zum 31. März 1905. Emmendingen, 1908. 8°.

Lüssem G. — Vergleichende Untersuchungen über den Bacillus suipestifer (Uhlenhuth) den Bacillus paratyphi B und den Bacillus suipestifer des Hygienischen Instituts der Tierärztlichen Hochschule zu Hannover. Hettstadt, 1909. 8°.

Machens A. — Ueber den Chemismus der Wirkung des Veratrin E. Merck auf die quergestreifte Muskulatur. Hannover, 1908. 8°.

Messner E. — Ueber die Veränderungen des Nervensystems bei Defektmissbildungen der Gliedmassen. Leipzig, 1909. 8°.

Michel A. F. E. — Ueber die Einwirkung von metallischen Nickel auf Hydroxylaminsalze. Giessen, 1909. 8°.

Mordziol C. — Ueber das jüngere Tertiär und das Diluvium des rechtsrheinischen Teiles des Neuwieder Beckens. Berlin, 1908. 8°.

Muenich J. — Die Einwirkung starker Induktionsschläge auf das Herz. Giessen, 1909. 8°.

Mühlenbruch C. — Ueber die Blasenmole unserer Haustiere. Berlin, 1909. 8°.

Nuernberg F. — Beiträge zur Klinik der Labyrintheiterungen. Leipzig, 1908. 8°.

Ohnacker H. — Zur Kasuistik der Netzhautgliome. Giessen, 1909. 8°.

Oppenheim P. — Der Abbau des Narcëins. Giessen, 1908. 8°.

Orechow A. — Ueber die Einwirkung von Phorphorpentasulfid auf einige aromatische Amine. Giessen, 1909. 8°.

Quante F. — Ueber ein Plattenepithel = Karzinom der Gallenblase. Giessen, 1909. 8°.

Risch J. — Traumatische Epithelcysten der Vagina. Stuttgart, 1909. 8°.

Rölle H. — Ueber Kondensationsprodukte von β-Naphtolen mit aromatischen Aldehyden und Ammoniak und deren Salzbildung. Hannover, 1909. 8°.

Rowold J. — Azeton und Azetessigsäure im Hundeharn. Hildesheim, 1908. 8°.

Ruppel A. — Geschwindigkeiten der Einwirkung von Salpetersäure auf Oxalsäure. Giessen, 1908. 8°.

Sauter G. — Zur Kritik der Fettbestimmung im Blute. Giessen, 1909. 8°.

Schachner P. — Ueber die Absorption und Bestimmung von Chloroform in Fetten. Giessen, 1909. 8°.

Scheifele J. — Hämolyse und Gallensekretion am abgekühlten Tiere. Giessen, 1909. 8°.

Schenker O. — Ueber Atrophia und Phthisis bulbi des Pferdes. Stuttgart, 1908. 8°.

Schmidt A. — Die Bugbeule des Pferdes und ihre Behandlung. Stuttgart, 1909. 8°.

Schmidt A. — Beiträge zur Lehre von den Perinealhernien und Prostata erkrankungen beim Hund. Halle, 1908. 8°.

Schmidt K. — Untersuchungen über Kurven dritter Ordnung im Anschluss an eine Grassmann'sche Erzeugungsweise. Darmstadt, 1908. 8°.

Schmidt W. — Ueber den Gehalt der Gewebe an abiuretem Stickstoff. Giessen, 1908. 8°.

Schmitz F. — Experimentelle Untersuchungen über vicariierende Magensaftsekretion bei anurischen Hunden. Giessen, 1908. 8°.

Schneider R. — Beitrag zur Serumtherapie des Tetanus. Berlin, 1907. 8°.

Scholl K. — Versuche über die Einführung von Komplexen in die Assoziationen von Gesunden und Geisteskranken. Halle, 1908. 8°.

Schrauth O. — Beiträge zur Entwicklung des Netzbeutels, der Milz und des Pankreas beim Wiederkäuer und beim Schwein. Borna-Leipzig, 1909. 8°.

Schulte P. — Tod an Luftembolie bei Eklampsie im Wochenbett 30 Stunden nach der Geburt. Hamm, 1908. 8°.

Schultze H. — Historisch-kritische Darlegung der Arbeiten über die Versorgung des Kehlkopfes, des Trachea und Bronchien mit vasomotorischen und sensiblen Nerven nebst eigenen Versuchen über Gefässnerven der oberen Luftwege. Berlin, 1909, 8°.

Schulz P. — Mikroskopische Untersuchungen des Colostrums der Kühe. Berlin, 1908. 4°.

Schumacher G. — Ueber die Resorptionsfähigkeit der tierischen Haut für die Salicylsäure und ihr Natriumsalz. Giessen, 1908. 8°.

Schuster A. — Die elektrochemische Reduktion einiger laktylierter Nitrotoluidine. Amorbach, 1909. 8°.

Schwaebel F. — Ueber knotige Muskeltuberkulose des Rindes (Inveterierte Tuberkulose Dürbeck - Blastomykose Foulerton). Stuttgart, 1908. 8°.

Seibel L. — Ergebnisse der Milchkontrolle in einer Abmelkwirtschaft. Giessen, 1908. 8°.

Serog M. — Versuche über die Beziehungen zwischen Epilepsie und Alkoholwirkung. Halle, 1908. 8°.

Severin J. B. — Experimentelle Untersuchungen über die Ausscheidung von N-haltigen Substanzen der Parotis bei nephrektomierten Hunden. Giessen, 1908. 8°.

Sieg E. — Untersuchungen über das Vorkommen der einzelnen Zuckerarten im Harne von Milchkühen. Berlin, 1909 8°.

Sitzenfrey A. — Die Lehre von der kongenitalen Tuberkulose mit besonderer Berücksichtigung der Placentartuberkulose. Berlin, 1908. 8°.

Spahr L. — Qualitätsbestimmungen bei Gerste und Weizen zur Feststellung des Einflusses verschiedener stickstoffhaltiger Düngemittel auf die Brau fähigkeit der Geste und auf die Backfähigkeit des Weizens. Giessen, 1909. 8°.

Stephan L. — Die Tumoren in der Leber des Hundes. Breslau, 1909. 8°.

Stickdorn W. — Beitrag zur Biologie des Rotlaufbacillus. Jena, 1909. 8°.

Struth G. — Ueber Beziehungen zwischen Löslichkeit und chemischer Konstitution. Giessen, 1909. 8°.

Struth H. — Ueber die Einwirkung von

überschüssigem Phenol und von überschüssigem Natriumhydroxyd auf Phenolnatrium beim Siedepunkt seiner wässerigen Lösungen. Giessen, 1909. 8°.

Stute P. — Beiträge zur Kenntnis der ovoiden Sputumbakterien des Schweines. Berlin, 1909. 8°.

Theis A. — Ueber den Nachweis von Cyankaliumspuren in tierischen Organen. Giessen, 1909. 8°.

Thoennessen J. — Zur Behandlung von Augenkrankheiten mit Deutschmann'schem Serum. Giessen, 1909. 8°.

Thorun E. — Beiträge zu den Fragen der Bodenbonitierung, insbesondere der Korngrösse und des Kalkgehaltes der Bodenschichten, an der Hand der Untersuchung samländischer Böden. Giessen, 1908. 8°.

Tinschert F. — Untersuchungen über den Tuberkelbazillengehalt der Milch tuberkulöser Kühe. Giessen, 1908. 8°.

Trautmann J. — Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Auskultation der Lungen. Giessen, 1909. 8°.

Turowski H. — Ueber das Verhalten der korperl. Elemente zu einander im normalen Rinderblut. Berlin, 1908. 8°.

Uller K. — Die Energiewanderung im permanenten elektromagnetischen Wechselfelde gemäss dem Theorem von Poynting. Leipzig, 1908. 8°.

Voss O. — Ein neues Verfahren zur Fettbestimmung im Blute. Giessen, 1909. 8°.

Wagner R. — Ueber binäre bilineare und quaternäre quadratische Formen. Giessen, 1909. 8°.

Walther A. — Klinische Untersuchungen über die Salizylsäure und ihre Derivate. Berlin, 1908. 8°.

Warnecke G. — Ueber Diaminodisulfonsäuren aus H-Säure und Amino-R-Säure. Giessen, 1909. 8°.

Weber A. — Ueber die Behandlung schwerer Anämien mit Menschenbluttransfusion. Leipzig, 1909. 8°.

Weil H. — Ueber die elektrolytische Reduktion von Titandioxydsalzen zu Verbindungen niedrigerer Oxydationsstufen. Giessen, 1908. 8°.

Weineck K. — Die nicktorganisierten Sedimente im Harn gesunder Pferde. Hannover, 1909. 8°.

Wiebeck M. — Ueber ein nekrotisches und verkalktes Fibro-Myom der Fossa iliaca bei einem Manne. Giessen, 1908. 8°.

Woerner L. — Ueber gefärbte Nährböden. Ein Beitrag zu ihrem Verhalten bei der Einimpfung des Milzbrand-, Rauschbrand-, Malignen Oedem- und Heubacillus, sowie der Bakterien der Gruppen des Paratyphus und der hämorrhagischen Septicämie. Stuttgart, 1909. 8°.

Wolff R. — Ueber Nadeln im Herzen. Giessen, 1908. 8°.

Zumloh C. — Die Osteomyelitis der Erwachsenen in ihrer Beziehung zur Unfallversicherungsgesetzgebung. Munster in Westf. 1908, 8°.

III. — Karlsruhe

Attmayer V. — Ueber das Methangleichgewicht, die Beziehungen zwische Nickel und Wasserstoff und einige Methansynthesen mit Calciumhydrür. München, 1909. 8°.

Beutner R. — Neue galvanische Elemente. Berlin, 1908. 8°.

Birstein G. — Beitrag zur Elektrolyse der Alkalisalze im festen Zustande. München, 1909. 8°.

Bohrmann L. — Das Nitroacetonitril. Karlsruhe, 1908. 8°.

Ehrenberg K. — Baugeschichte von Karlsruhe 1715-1820. Bau und Bodenpolitik Eine Studie zur Geschichte des Städtebaues. Karlsruhe, 1908. 8°.

Fraenckel A. — Der einphasige kompensierte Nebenschlussmotor mit besonderer Berücksihtigung des regelbaren Nebenschlussmotors von E. Arnold und J. L. la Cour. Berlin, 1908. 8°.

Heiligenthal R. F. — Baugeschichte der Stadt Bruchsal vom 13. bis 17. Jahrhundert. Heidelberg, 1909. 4°.

Heuser E. — Ueber Oxalmalonsäureester. Greifswald, 1909. 8°.

Hörth F. — Versuche zur Erkenntnis der Milchsäuregärung. Bühl, 1909. 8°.

Jacobi E. — Ueber die nutzbare Leistung von Güterzug-Lokomotiven und ihr Verhältnis zur Kolbendruck-Leistung. Wiesbaden, 1908. 4°.

Jonas E. — Die experimentelle Untersuchung eines Wechselstromserienmotors mit besonderer Berücksichtigung der Wendepole. Berlin, 1908. 8°.

Jordan F. — Experimentelle Untersuchung der Kommutation mit besonderer Berücksichtigung der Aenderung der Uebergangsspannung und der Verteilung des Energieverlustes zwischen Kommutator und Bürste. Berlin, 1909. 8°.

Just G. — Physikalisch-chemische Studien an Eisensalzen. Leipzig, 1908. 8°.

Kinsky J. — Die Elektrizitätsleitung in Metallen und Amalgamen. Temesvar, s. a. 8°.

Krassa P. — Das elektromotorische Verhalten des Eisens mit besonderer Berücksichtigung der alkalischen Lösungen. Karlsruhe, 1908. 8°.

Krazer A. — Zur Geschichte des Umkehrproblems der Integrale. Karlsruhe, 1908. 8°.

Levi R. — Ueber hydrocyklische α-Aminosäuren. Karlsruhe, 1908. 8°.

Liska J. — Die Reibung von Dynamobürsten. Berlin, 1908. 8°.

Lutz R. — Zur Regelung von Automobilmaschinen. Berlin, 1909. 4°.

Mayer M. — Ueber einige Gasreaktionen Methanbildung und Kohlenoxyd-Kohlensäuregleichgewicht. München, 1908. 8°.

Morden G. W. — Die Stickoxydbildung aus Luft mit Hilfe einer Gleichstromentladung niedriger Spannung unter vermindertem Drucke. Karlsruhe, 1909. 8°.

Neovius W. — I. Versuche zur Darstellung von Diphtaloylcarbazolen. II. Ueber zwei neue Reduktionsprodukte des Flavanthrens. Helsingfors, 1908. 8°.

Rehbock T. — Die Ausbildung der Ueberfälle beim Abfluss von Wasser über Wehre nebst Beschreibung der Anlage zur Beobachtung von Ueberfällen im Flussbaulaboratorium zu Karlsruhe. Leipzig, s. a. 4°.

Rodewald G. — Ueber die Reindarstellung bekannter und neuer Subhaloïde. Berlin, 1908. 8°.

Schimrigk F. — Die Wendepolstreuung und ihre Berechnung auf Grund experimenteller Untersuchung. Berlin, 1909. 8°.

Stoll H. — Das Versagen der Weisstannenverjüngung im mittleren Murgtale. Ludwigsburg, 1909. 8°.

Vogt W. — Synthetische Theorie der cliffordschen Parallelen und der linearen Linienörter des elliptischen Raumes. Leipzig, 1909. 8°.

Warth C. — Kann ein Element sowohl positive wie negative Jonen bilden? Potsdam, s. a. 8°.

Weber F. A. — Ueber die Einwirkung von Kohlenoxyd auf Natronlauge. Berlin, 1908. 8°.

Winkelmann M. — Untersuchungen über die Variation der Konstanten in der Mechanik. Leipzig, 1908. 8°.

IV. — Königsberg.

Beck R. — Beiträge zur Lehre der idiopathischen Hautatrophie. Königsber, 1908. 8°.

Berg I. — Zur Actiologie der angeborenen Klumphand. Königsberg, 1908. 8°.

Black A. — Die blutige und unblutige Behandlung irreponibler traumatischer Hüftluxationen. Königsberg, 1909. 8°.

Börnstein F. — Ueber traumatische Arytaenoidknorpelaffektionen. Kurze Mitteilungen über Larynxdurchleuchtung. Berlin, 1908. 8°.

Bortz L. — Spätresuttate der Wendungen. Königsberg, 1907. 8°.

Bowien J. — Zur Diagnose von Hüfterkrankungen im jugendlichen Alter. Königsberg, 1908. 8°.

Braun G. — Ueber das Vorkommen von

Echinokokken im Netz. Königsberg, 1909. 8°.

Braun P. — Experimentelle Beiträge zur Sterilisation der Operationshandschuhe Tübingen, 1909. 8°.

Carl W. — Experimente über biersche Stauung bei Streptokokkeninfektion am Kaninchenohr. Berlin, 1908. 8°.

Dietz E. — Die Echinostomiden der Vögel. Königsberg, 1909. 8°.

Döring O. — Bantische Krankheit und Milzexstirpation unter Erwähnung eines Falles Bantischer Krankheit mit erfolgreicher Splenectomie. Danzig, s. a. 8°.

Falk H. — Ein Fall von Cysticercus racemosus des Gehirns mit Symptomen der Paralysis agitans. Königsberg, 1909. 8°.

Frischmuth M. — Ueber Fettembolie. Königsberg, 1909. 8°.

Hallervorden J. — Ueber Heilerfolge bei nervösen Invalidenversicherten. Berlin, 1909. 8°.

Helbig K. — Die Behandlung des äussern Milzbrandes beim Menschen. Königsberg, 1908. 8°.

Heller E. — Ueber das Verhalten der Desmoid-Reaktion im nüchternen Zustande des Magens. Königsberg 1908. 8°.

Henning F. — Eine ältere Methode F. Neumanns zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit (1831) und ihr Studium an Marmor, Sandstein, Eisen, Messing. Königsberg, 1909. 8°.

Herrmann E. — Ueber die Klangfarbe einiger Orchesterinstrumente und ihre Analyse. Stuttgart, 1908. 8°.

Igelstein L. — Ueber die Pseudofrakturen der Sesambeine des I. Metatarsophalangeal-Gelenkes. Leipzig, 1908. 8°.

Krause G. — Ueber die Papillae filiformes des Menschen. Königsberg, 1908. 8°.

Krebs B. — Ein Beitrag zur Kenntnis der multiplen Enchondrome Königsberg, 1907. 8°.

Krueger W. — Ein Beitrag zur Untersuchung der Stickstoffumsetzungen im Boden. Königsberg, 1908. 8°.

Lorenz K. — Beiträge zur Lehre von den Isochronen mit besonderer Berücksichtigung der Isochronen Königsbergs für den Personenwerkehr und ihre kartographische Darstellung für die Jahre 1819, 1868 und 1907. Königsberg, 1908. 8°.

Mindt K. — Ueber die Luxationen des Talocruralgelenks. Königsberg, 1909. 8°.

Neumann A. — Ueber quadratische Verwandtschaften in Ebene und Raum insbesondere Kreis -und Kugelverwandtschaft. Leipzig, 1908. 8°.

Perlmann I. — Ein osteoplastisches Magenkarzinom. Königsberg, 1909. 8°.

Poppelreuter W. — Ueber die scheinbare Gestalt und ihre Beeinflussung durch Nebenreize. Berlin, 1909. 8°.

Rehm A. — Ueber einen Fall von doppelseitig operierten subphrenischen Abscessen. Königsberg, 1908. 8°.

Scheeffer F. — Eine Methode zur Bestimmung der äusseren Bodenoberfläche. Budapest, 1909. 8°.

Schermann M. — Ueber die antiseptische Wirkung des Formaldehydseifenpräparates « Morbicid ». Königsberg, 1909. 8°.

Schiedat M. — Ueber den Untergang maligner Geschwulstmetastasen in der Lunge, Leber und Lymphdrüsen. Königsberg, 1908. 8°.

Schiller A. F. M. — Ueber intratracheale Strumen. Wehlau, 1907. 8°.

Schmidt B. — Ueber Vererbungserscheinungen beim Rinde. An der Hand von Untersuchungen in einigen Herden, die der « Herdbuchgesellschaft zu Verbesserung des in Ostpreussen gezüchteten Höllander Rindviehes » angehören. Königsberg, 1909. 8°.

Schroeder O. — Ueber einen seltenen Fall von Muskelzerreissung. Königsberg, 1908. 8°.

Schulz B. — Ueber die Adsorption in Lösungen. Königsberg, 1908. 8°.

Schulz K. — Zur Kasuistik posttyphoeser Knochenerkrankungen. Königsberg, 1909. 8°.

Schwartz J. — Ueber entzündliche Erkrankungen und Neubildungen an der Kniescheibe. Königsberg, 1908, 8°.

Sellnick M. — Die Tardigraden und Oribatiden der ostpreussischen Moosrasen. Königsberg, 1908. 8°.

Siebert H. — Multiple primäre Karzinome auf gleichem Boden. Königsberg, 1907. 8°.

Sochor S. — Os trigonum tali. Königsberg, 1909. 8°.

Staropolski N. — Beiträge zur Pathologie und Therapie des Volvulus der Flexura sigmoidea und des Dünndarmes im Anschluss an 6 Fälle. Königsberg, 1909. 8°.

Stegenwalner L. — Es sollen auf Grund neuer Beobachtungen die Vorteile und Nachteile der Metreuryse erwogen werden. Königsberg, 1908. 8°

Tiling K. — Zur Kasuistik der Thymus-Stenose und der Thymus-Operation. Königsberg, 1908. 8°.

Vageler H. — Untersuchungen über das Vorkommen von Phosphatiden in vegetabilischen und tierischen Stoffen. Berlin, 1909. 8°.

Wepfer E. — Die nördliche Flyschzone im Bregenzer Wald. Stuttgart, 1908. 8°.

Wondra L. — Ueber zwei Fälle von Caissonkrankheit. Königsberg, 1908. 8°.

V. — Strassburg.

Ahreiner G. — Ueber dier Blutungen bei der sogenannten chronischen Metritis. Berlin, 1908. 8°.

Bauer F. — Ueber die Konstitution der Inosinsäure und die Muskelpentose. Braunschweig, 1907. 8°.

Berblinger W. — Ueber die Sporenbildung und Auskeimung des Bacillus mesenterius ruber. Beitrag zur Frage der fraktionirten Sterilisation. Strassburg, 1908. 8°.

Blumenthal E. — Alkaleszenz -und Ammoniak-Bestimmungen in menschlichen Fäces. Halle, 1908. 8°.

Brand E. — Ueber Tetraëder, deren Kanten eine Fläche zweiter Ordnung berühren, Strassburg, 1908. 8°.

Bresslau H. — Dirichlets Satz von der arithmetischen Reihe für den Körper der dritten Einheitswurzeln. Strassburg 1907. 8°.

Clausen C. C. — Ueber Eigenschaften der Chloral-Hydrates und Alkoholates in Erweiterung der Mauch'schen Studie (1898) und unter Beiziehung der entsprechenden Bromverbindungen. Mülhausen, 1907. 8°.

Cohn L. — Encephalitis haemorrhagica acuta. Strassburg, 1908. 8°.

Davidow E. — Beiträge zur Lehre von der Leyden'schen Schwangerschaftsniere. Strassburg, 1908. 8°.

Frank E. — Ueber den genuinen orthostatischen Typus. (Genuine orthostatische Albuminurie). Strassburg, 1908. 8°.

Frank K. — Ueber die Ausbreitung der Erkrankung des Zentralnervensystems bei der Korsakow' schen Psychose. Strassburg, 1907. 8°.

Goldschmidt H. — Ueber die Existenzbedingungen chinoider Kohlenwasserstoffe. Strassburg, 1907. 8°.

Goldschmidt T. — Ueber kathodische Metallzerstäubung in verdünnten Gasen. Strassburg, 1908. 8°.

Gröber P. — Ueber die Faunen des untercarbonischen Transgressionsmeeres des zentralen Tian-schan. die in der Umgebung des Sart-dschol-Passes gefunden worden sind. Stuttgart, 1908. 8°.

Haase P. — Pharmacognostisch-chemische Untersuchung der Ipomoea fistulosa Mart. Strassburg, 1908. 8°

Hausmann E. — Anatomische Untersuchungen au Nolina recurvata Hemsley. Dresden, 1907. 8°.

Hug J. — Sitz und Vorkommen überzähliger Brustdrüsen und Brustwarzen beim Weibe. Strassburg, 1908. 8°.

Huldschinsky K. — Ueber die Herzhemmende Digitalinwirkung. Leipzig, 1908 8°.

Jacobi F. — Geburtsverlauf und Therapie beim engen Becken. Leipzig, 1908. 8°.

Jung G. — Zur Diagnose und Histogenese des Ovarialkarzinoms. Leipzig, 1908. 8°.

Kasten F. — Ueber Händeasepsis. Strassburg, 1908. 8°.

Katzenellenbogen A. — Ueber die Wirkung von Staubfiltern bei Ventilationsanlagen. Strassburg, 1908. 8°.

Keller R. — Zur Kenntnis der Kongenitalen Hautdefekte am Kopfe des Neugeborenen. Berlin, 1908. 8°.

Kempf A. — Tetraëder, deren Kanten eine Fläche F^2 zweiter Ordnung berühren. Strassburg, 1908. 8°.

Kintz L. — Ueberbürdung in den Schulen. Strassburg, 1908. 8°.

Kleffel H. — Rupturierte Extrauteringravidität mit freiem Bluterguss in die Bauchhöhle. Strassburg, 1908. 8°.

Klever H. — Ueber Dimethylketen. Strassburg, 1907. 8°.

Kraemer E. — Die Verwendbarkeit der Konjunktivalreaktion zur diagnose chirurgischer Tuberkulese. Tübingen, 1908. 8°.

Melchior E. — Ein Beitrag zur alkoholischen hypertrophischen Cirrhose (Hanot-Gilbert) mit besonderer Berücksichtigung der Regenerationsvorgänge des Leberparenchyms. Strassburg, 1907. 8°.

Meyer A. — Ein Fall von Lungengangrän bei Typhus abdominalis nebst einer Uebersicht über die Bedeutung des Eberth'schen Bacillus bei komplikatorischen Erkrankungen des Respirationsapparates. Strassburg, 1908. 8°.

Mielck W. — Pharmakognostisch- Chemische Untersuchung des javanischen Lackharzes « Gala-Gala ». Strassburg, 1908. 8°.

Mücke M. — Ueber den Bau und die Entwicklung der Früchte und über die Herkunft von Acorus Calamus L. Leipzig, 1908, 4°.

Müller O. — Beiträge zur Kenntnis der Lungengangrän. Strassburg, 1908. 8°.

Neltner J. — Tuberkulose und Schwangerschaft. Strassburg, 1907. 8°.

Pauli R. — Ueber Dauererfolge der Alexander-Adams'schen Operation bei Retroflexio uteri und bei Prolaps Aus der K. Universitäts-Frauenklinik zu Strassburg, Geh.-Rat Fehling. Landau, 1907. 8°.

Pumpelly L. — Ueber o-Benzoylen-und o-Benzylenbenzimidazol. Strassburg, 1907 8°.

Rathje A. — Neuere Untersuchungen der Fette von Lycopodium, Secale cornutum, Semen Arecae und Semen Aleuritis cordatae sowie der brasilianischen Pflanzenmilch Amapa. Kiel, 1908. 8°.

Rexilius W. — Zur Chirurgie des Ureters beim Weibe. Strassburg, 1907. 8°.

Rose C. — Das Verhalten des grossen Netzes nach intraperitonealen Injektionen körniger Stoffe. Strassburg, 1907. 8°.

Rothermundt M. — Ueber das Verhalten der Bakterien an der Oberfläche fliessender Gewässer. München, 1908. 8°.

Samuel F. — Ueber Angina ulcerosa bei dem Abdominaltyphus nach dem Material der medizinischen Klinik der Kaiser-Wilhelms-Universität, Strassburg. Strassburg. 1908. 8°.

Schereschewsky J. — Experimentelle Beiträge zum Studium der Syphilis. Jena, 1908. 8°.

Schlumberger E. — Vergleichende Beobachtungen über den Einfluss des Credé'schen und des expectativen Verfahrens auf die Nachgeburt und das Wochenbett. Zusammenstellung aus den Jahren 1901-1907 des Strassburger Universitäts-Frauenklinik. Strassburg, 1907. 8°.

Scholly F. L. — Fünf Fälle von Polyhydramnion bei eineiigen Zwillingen. Lauterecken, 1907, 8°.

Siebeck A. — Ueber einige organische Eisensalze. Wattenscheid, 1908. 8°.

Simon T. — Ueber die Reduktion aromatischer Nitroverbindungen in saurer Lösung. Strassburg, 1907. 8°.

Stadler H. P. — Die Morphologie und Anatomie von Cnicus benedictus L. Strassburg, 1908. 8°.

Steimmig G. — Ueber siebengliedrige Ringe aus β-Diketonen und o-Diaminen. Strassburg, 1908. 8°.

Uhl G. — Stumpfcarcinome nach supravaginaler Amputation des myomatösen Uterus. Mülhausen, 1906. 8°.

Veil W. — Zur Kenntnis des Prostata-Sarkoms. Strassburg, 1908. 8°.

Wentrup F. — Beitrag zur Kenntnis der Saponine. Strassburg, 1908. 8°.

Westermann F. — Ueber das Häufigere Vorkommen von Ovarialresten bei grösseren Ovarialtumoren. Strassburg, 1908. 8°.

Wolf J. — Ueber Heilung der tuberkulösen Bauchfellentzündung mit und ohne Laparotomie. Strassburg, 1907. 8.

Wonner L. — Beitrag zur Kenntnis der nervösen Erkrankungen der Harnwege. Strassburg, 1907. 8°.

Zöllner F. — Ein Fall von Tumor der Schädelbasis ausgehend von der Hypophyse. Berlin, 1908. 8°.

VI. — Würzburg.

Brandt F. W. K. — Ueber die Aethylen-, Kohlenoxyd- u. Stickoxyd- Verbindungen des Blutfarbstoffes und des Kupferchlorürs. Würzburg, 1909. 8°.

Eger H. — Untersuchungen über das Durchströmen von Gasen durch Kapillaren bei niederen Drucken. Würzburg, 1908. 8°.

Fischer H. — Beitrag zur Kenntnis der unterfränkischen Triasgesteine. München, 1909. 8°.

Frankland E. P. — Gewinnung von Diaminosäuren aus Desoxyxanthinen. Würzburg, 1908. 8°.

Grubert A. — Die Siedelungen am Maindreieck. Stuttgart, 1909. 8°.

Gundermann K. — Ueber Jodbindende Systeme in den Eiweissspaltkörpern. Würzburg, 1909. 8°.

Hoffmann R. — Ueber Fortpflanzungserscheinungen von Monocystideen des Lumbricus agricola. Jena, 1908. 8°.

Kraft W. — Ueber Hordeïn und Bynin. Beiträge zur Kenntnis der alkohollöslichen Eiweiss stoffe der Gerste und des Malzes. Würzburg, 1909. 8°.

Neukam K. — Studien im Adrenalingebiet. Würzburg, 1908. 8°.

Schlotterbeck F. — Synthesen von Ketonen u. Ketonsäureestern aus Aldehyden. Würzburg, 1909. 8°.

Schübel K. — Zur Kenntnis des Protocatechualdehyds insbesondere seiner Kohlensäurederivate. Würzburg, 1909. 8°.

Sieger B. — Die Beugung einer ebenen elektrischen Welle an einem Schirm von elliptischem Querschnitt. Leipzig, 1908. 8°.

Stamm G. — Einwirkung von Dinitrophenylpyridinchlorid auf merkurierte Amine. Einwirkung von Chlorbinitrobenzol auf Pyridinbasen. Würzburg, 1909. 8°.

Steffen T. — Histologische Vorgänge beim Veredeln insbesondere bei Okulationen u. Kopulationen. Limburg, 1908. 8°.

Weiss H. — Experimentelle Untersuchung über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen an zwei Paralleldrähten mit coaxialer dielektrischer Hülle. Würzburg, 1909. 8°.

Widder W. — Untersuchungen über die allgemeinste lineare Substitution mit vorgegebener *p.ter* Potenz. Leipzig, 1909. 4°.

Zillig J. — Ueber die infinitesimale Deformation der Minimalflächen. Würzburg, 1908. 8°.

E. M.